

# Physikalische Berichte

als Fortsetzung der „Fortschritte der Physik“ und des „Halbmonatlichen Literaturverzeichnisses“ sowie der „Beiblätter zu den Annalen der Physik“

gemeinsam herausgegeben von der

Deutschen Physikalischen Gesellschaft

und der

Deutschen Gesellschaft für technische Physik

redigiert von Karl Scheel

---

11. Jahrgang

1. Januar 1930

Nr. 1

---

Herr Prof. Dr. Güntherschulze ist mit dem 31. Dezember 1929 auf seinen Wunsch aus der Schriftleitung der Physikalischen Berichte ausgeschieden, da der Übergang in eine andere Tätigkeit ihm die Fortführung der zeitraubenden und mühevollen Nebenarbeit nicht mehr gestattete.

Mit dem Bedauern über diesen Entschluß verbinden wir unseren herzlichsten Dank und unsere wärmste Anerkennung für die Dienste, die Herr Prof. Dr. Güntherschulze während seiner dreijährigen Tätigkeit den Physikalischen Berichten geleistet hat, und geben unserer Freude Ausdruck, daß er auch für die Zukunft im Bedarfsfalle seine Hilfe durch Rat und Tat zugesagt hat.

---

Deutsche Physikalische Gesellschaft      Deutsche Gesellschaft für technische Physik

Prof. Dr. Schweidler,  
Vorsitzender.

Dr. Gehlhoff,  
1. Vorsitzender.

---

## 1. Allgemeines

A. Magnus. Richard Lorenz †. ZS. f. Elektrochem. 35, 815—822, 1929, Nr. 11.

P. A. Thiessen. Richard Zsigmondy †. 1. April 1865 — 24. September 1929. Chem.-Ztg. 53, 849—850, 1929, Nr. 88.

P. Menert. Sammlung von Beispielen und Aufgaben aus der technischen Mechanik und Festigkeitslehre, zugleich Zusammenstellung der wichtigsten Formeln mit Unterweisung zu deren Anwendung, in leichtfaßlicher Darstellung zum Gebrauch für Praxis, technische Fachschulen und zum Selbstunterricht. Teil IV: Mechanik der flüssigen, sowie der gas- und dampfförmigen Körper, bearbeitet von A. Weiske. Mit 23 Abbildungen im Text, S. 317—357. Leipzig und Wien, Franz Deuticke, 1929. *Scheel.*

Stig Ekelöf. On the Ultramicrometer of Dowling. Journ. Opt. Soc. Amer. 18, 337—341, 1929, Nr. 4. Die Untersuchungen wurden nach der Methode der Kapazitätsänderung in dem von Dowling angegebenen Schwingungskreis

durchgeführt. Bei Verwendung einer geeigneten Gitterbatterie ließ sich eine Empfindlichkeit von 0,1 Milliamp. und nach ihrer Ersetzung durch eine Kapazität mit parallelgeschaltetem Widerstand von 4 Milliamp. für  $1 \mu\text{F}$  Kapazitätsänderung erhalten. Wichtig ist dabei noch die Wahl einer geeigneten Röhre. Die letztere Anordnung wird auch nur wenig von Streukapazitäten beeinflusst. Bei der zuletzt angegebenen Empfindlichkeit wäre es möglich, Verschiebungen der Kondensatorplatten von  $10^{-9}$  mm zu messen, falls der Anodenstrom konstant gehalten werden könnte. Angewendet ist die Apparatur zur Untersuchung geringer, schnell variierender Drucke und von mechanischen Schwingungen. Näher eingegangen wird auf die Bestimmung der Schwingungen der Stäbe von eisernen Rechen, die vor den Turbinen unter Wasser zum Abfangen von Eisstücken aufgestellt sind. Dazu wurde an den betreffenden Stäben eine wasserdichte Büchse angebracht, an deren Boden die eine Kondensatorplatte isoliert befestigt war, während die andere, ihr gegenüberstehende von einer Blattfeder getragen wurde. Da diese Kombination eine etwa fünfmal geringere Frequenz hatte als die zu untersuchenden Schwingungen, so folgt sie diesen nicht und bildet den feststehenden Teil, gegen den die andere Platte schwingt.

*Berndt.*

**Harry Gilbert and Walter Gilbert.** Air compressor for small laboratories. Journ. Opt. Soc. Amer. 19, 148—149, 1929, Nr. 3. Die Verff. beschreiben eine Vorrichtung zum Komprimieren von Luft bei einem Druck, wie man ihn für ein Gebläse zum Glasblasen und ähnlichem gebraucht. Im wesentlichen besteht der Apparat aus einer Wasserstrahlpumpe, deren abfließendes Wasser — vermischt mit der angesaugten Luft — in eine schraubenförmig gewundene Röhre tritt. Diese hat auf ihrer Innenseite zur Trennung der Luft vom Wasser etliche Löcher. Die Röhre ist von einem weiten Rohre umgeben, das zugleich als Windkessel und Wasseransammler dient. Ein besonderer Schwimmer im Innern reguliert die Höhe des Wasserstandes und damit das gleichmäßige Arbeiten der Druckanlage.

*H. Ebert.*

**A. Lapresle.** Nouveau principe d'établissement des grandes souffleries aérodynamiques. C. R. 189, 632—633, 1929, Nr. 17.

*Güntherschulze.*

**Chas. T. Knipp and P. C. Ludolph.** High vacuum technique, experimental study of effect of ionisation on pump speeds. Journ. Opt. Soc. Amer. 19, 152—157, 1929, Nr. 3. Die Verff. messen die Sauggeschwindigkeiten verschiedener Hochvakuumumpen nach der Methode konstanten Druckes. Sie studieren den Einfluß des Vorrakuums und der Heizzufuhr, sowie den der Ionisation des Gases. Es wird zwischen einer Elektrode ( $E_3$ ) im Haupt- und einer im Vorrakuum ( $E_1$ ) eine hohe Spannung gelegt. Ist  $E_3$  negativ und  $E_1$  positiv, so wird bei Drucken höher als 0,01 mm Hg die Sauggeschwindigkeit größer als die ohne jede Spannung beobachtete, beim Vertauschen der Pole tritt ein Absinken auf. Bei Drucken unter 0,01 mm Hg laufen die Kurven zusammen. Die Verff. erklären diesen Effekt durch Einflüsse, die auf die Ionen des Luftstromes ausgeübt werden, einmal wenn sich das Elektron unter Einwirkung der elektrischen Kräfte ihm gleichgerichtet hat, das andere Mal ihm entgegenbewegen muß.

*H. Ebert.*

**M. C. Johnson and G. O. Harrison.** A pressure gauge for continuous reading in moderate vacua. Journ. scient. instr. 6, 305—308, 1929, Nr. 10. Zur Messung sehr kleiner Druckdifferenzen bei etwa 1 mm Hg Druck bedienen sich die Verff. des Quecksilbermanometers, dessen Änderung sie mittels eines



Schwimmers und einer optischen Vorrichtung zum Anzeigen der Standänderung beobachten. Es gelingt ihnen, bei  $\frac{1}{2}$  mm Hg eine Druckdifferenz von  $2 \cdot 10^{-4}$  mm zu messen.

H. Ebert.

**Alfred Pfeiffer.** Eine für alle Drucke wirksame Kompensation der Temperaturabhängigkeit von Aneroiden. Meteorol. ZS. 46, 357–359, 1929, Nr. 9. Es wird theoretisch abgeleitet, daß sich bei Aneroidbarometern eine vollkommenere Kompensation erreichen läßt, wenn durch geeignete mechanische Vorrichtungen der Übersetzungsfaktor des Instruments ebenfalls temperaturabhängig gemacht wird. Versuche über die mechanische Verwicklung dieses Kompensationsprinzips sind eingeleitet.

H. Ebert.

**E. Kleinschmidt.** Über Reisebarometer. Meteorol. ZS. 46, 344–346, 1929, Nr. 9. Zur schnelleren Ablesung eines Quecksilberbarometers wird die am Nonius des Instruments befindliche Überfangmutter durch einen Exzenter ersetzt. Die Meniskushöhe wird bestimmt nach dem Prinzip des Helmholtzschen Ophthalmometers. Zum Schluß meint der Verf., wenn 1. die Skale eines Gefäßbarometers von der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt geprüft ist, 2. genügend oft die Reinheit des Vakuums geprüft oder der Luftgehalt ermittelt wird, 3. der Fabrikant reines Quecksilber verwendet hat, 4. eine etwaige Verschiedenheit der Meniskushöhe in den beiden Schenkeln berücksichtigt wird, dann muß ein Wild-Fuesssches Normalbarometer bis auf wenige hundertstel Millimeter richtig zeigen.

H. Ebert.

**G. P. Arcey.** Contribution à l'étude expérimentale de la déformation du spiral plat. C. R. 189, 479–481, 1929, Nr. 14. Es wird eine photographische Methode angegeben, mit der es möglich ist, nicht nur die statische Verschiebung der flachen Spirale infolge der Schwingungen der Unruhe zu messen, sondern auch, wenn die Spirale sich nicht in Ruhe befindet. Die erhaltenen Resultate stimmen innerhalb der Meßgenauigkeit ( $\frac{1}{100}$  mm) überein.

A. Burmester.

**George Forrest Davidson.** A design for a humidity slide rule. Journ. scient. instr. 6, 318–320, 1929, Nr. 10. Es wird ein Rechenschieber beschrieben, mit dessen Hilfe man unter Zugrundelegen der Sprungschen Formel die relative Feuchtigkeit schnell berechnen kann.

H. Ebert.

## 2. Allgemeine Grundlagen der Physik

**Hans Reichenbach.** Zur Einordnung des neuen Einsteinschen Ansatzes über Gravitation und Elektrizität. ZS. f. Phys. 53, 683–689, 1929, Nr. 9/10. Der neue Einsteinsche Raumtyp mit Fernparallelismus läßt sich als eine Spezialisierung des Weyl-Eddingtonschen Raumes auffassen, die auf der Vertauschbarkeit von Spezialisierungen beruht; er ist nicht ein Spezialfall des Riemannschen Raumes, sondern diesem logisch nebengeordnet. Der Erkenntniswert einer einheitlichen Feldtheorie wird untersucht.

Scheel.

**Rascheo Zaycoff.** Zur Begründung einer neuen Feldtheorie von A. Einstein. ZS. f. Phys. 58, 143, 1929, Nr. 1/2. Druckfehlerberichtigungen. Vgl. diese Ber. 10, 1901, 1902, 1929.

Scheel.

**Rascheo Zaycoff.** Zur neuen Quantentheorie. ZS. f. Phys. 58, 143, 1929, Nr. 1/2. Druckfehlerberichtigung. Vgl. diese Ber. 10, 1903, 1929. *Scheel.*

**Rascheo Zaycoff.** Zur Whittakerschen Quantentheorie. ZS. f. Phys. 58, 143, 1929, Nr. 1/2. Druckfehlerberichtigungen. Vgl. diese Ber. 10, 1758, 1929. *Scheel.*

**W. Heitler.** Zur Quantentheorie der Valenz. Naturwissensch. 17, 546—547, 1929, Nr. 27. Die ursprüngliche Theorie der homöopolaren Valenz betrachtete nur Fälle, bei denen es nur auf die quantenmechanische Kopplung zwischen den Spinvektoren ankommt. Bei der Sauerstoff- und Halogengruppe findet man aber, daß die Spinkopplung unmöglich ist, demgegenüber ergeben sich Kopplungsenergien von richtiger Größenordnung zwischen den Bahnimpulsen. *Kudar.*

**E. Madelung.** Eine Übertragung der Diracschen Theorie des Elektrons in gewohnte Formen. ZS. f. Phys. 54, 303—306, 1929, Nr. 5/6. [S. 9.] *Scheel.*

**G. Polvani.** La radiazione nera considerata come un vapore saturo di fotoni. Cim. (N. S.) 6, 186—200, 1929, Nr. 4. [S. 37.] *K. Przibram.*

**F. Reiche.** Zur quantenmechanischen Dispersionsformel des atomaren Wasserstoffs im Grundzustand. ZS. f. Phys. 53, 168—191, 1929, Nr. 3/4. [S. 31.] *Scheel.*

**Aloys Wenzel.** Das naturwissenschaftliche Weltbild der Gegenwart. 135 S. Leipzig, Verlag von Quelle & Meyer, 1929. (Sammlung: Wissenschaft und Bildung Nr. 261.) Inhalt: Die Entwicklung des modernen physikalischen Weltbildes: Die vorrelativistische Entwicklung; Die erste Hauptentwicklungsrichtung der modernen theoretischen Physik. Die Welt im Großen. Das Weltbild der Relativitätstheorie; Die zweite Hauptentwicklungsrichtung. Die diskontinuierliche Welt im Kleinen. Atom- und Quantentheorie. — Die philosophische Kritik und Auswertung der modernen Theorien: Die erkenntnistheoretische Zulässigkeit der Theorien; Die Bedeutung der Theorien für das Weltbild des kritischen Realismus und die Weltanschauung einer induktiven Metaphysik. *Scheel.*

### 3. Mechanik

**Satyendra Ray.** On a Generalisation of the Virial of Clausius. Bull. int. Acad. Polon. (A) 1929, S. 233—239, Nr. 4/5. [S. 52.] *K. Przibram.*

**Hans Reichenbach.** Zur Einordnung des neuen Einsteinschen Ansatzes über Gravitation und Elektrizität. ZS. f. Phys. 53, 683—689, 1929, Nr. 9/10. [S. 3.]

**A. Tsortsis.** Sur une méthode d'intégration des équations de Monge. C. R. 189, 561—563, 1929, Nr. 16. *Scheel.*

**E. Gugino.** Sulle equazioni intrinseche del moto dei sistemi materiali a legami indipendenti dal tempo. Lincei Rend. (6) 10, 45—52, 1929, Nr. 1/2. Theoretische Erörterungen über die Bewegungsgleichungen von Systemen mit reibungsfreien, zeitunabhängigen Bindungen. *K. Przibram.*



**O. Belluzzi.** Sul comportamento degli archi elastici molto ribassati. Lincei Rend. (6) 10, 52—57, 1929, Nr. 1/2. Theoretische Betrachtungen über die Deformation und Knickung stark gesenkter Bogen. *K. Przibram.*

**André Argand.** À propos de l'étude du mouvement plan irrotationnel des fluides incompressibles en régime permanent. C. R. 189, 568—570, 1929, Nr. 16. *Scheel.*

**M. Lelli.** Un nuovo risultato sperimentale sulla contrazione delle vene liquide. Lincei Rend. (6) 10, 38—44, 1929, Nr. 1/2. Der Verf. erhält bei Ausflußversuchen aus einer kreisförmigen Bodenöffnung für den austretenden Strahl Kontraktionskoeffizienten kleiner als 0,5 dadurch, daß er über der durch einen kurzen Rohrstutzen in den Wasserbehälter hinein verlegten Ausflußöffnung einen glockenförmigen Rotationskörper anbringt, so daß das abströmende Wasser gezwungen ist, bestimmte Bahnen zwischen Glocke und Rohrstutzen einzuschlagen. *K. Przibram.*

**E. Rupp.** Über den Nachweis adsorbierter Schichten mit Elektronenwellen. ZS. f. Elektrochem. 35, 586—590, 1929, Nr. 9. Unter konstantem Einfallswinkel wird ein Elektronenstrahl an einer Ni-Oberfläche reflektiert bei Änderung der Strahlgeschwindigkeit. Man erhält dabei Beugungszacken der {111}-Ebene in verschiedener Ordnung. Läßt man auf die Ni-Oberfläche Wasserstoff einwirken, so baut sich der Wasserstoff in regelmäßiger Weise als Gaskristall in das Nickelgitter ein. Überläßt man die mit  $H_2$  beladene Ni-Oberfläche sich selbst, so findet man nach einiger Zeit eine Verschlechterung des Ni-Gitters. Das Ni-Gitter wird durch  $H_2$  aufgelockert. Tritt auf das aufgelockerte Gitter Stickstoff hinzu, so läßt sich die Bildung von Ammoniak mit Ni als Katalysator verfolgen. Kontrollversuche mit Stickstoffeinwirkung und darauffolgender Wasserstoffzuleitung geben keine Reaktion. Man kann also mit der Methode der Elektronenbeugung die einzelnen Stufen katalytischer Vorgänge verfolgen. An Eisen verläuft die Reaktion so schnell, daß man die einzelnen Stadien nicht erfassen kann. In der Diskussion weist Frankenburger auf die Übereinstimmung seiner Untersuchungen mit den Ergebnissen der Elektronenbeugung hin. *Rupp.*

**Harold John Phelps and Rudolph Albert Peters.** The Influence of Hydrogen Ion Concentration on the Adsorption of Weak Electrolytes by Pure Charcoals. Proc. Roy. Soc. London (A) 124, 554—568, 1929, Nr. 795. Die Verff. untersuchen den Einfluß der Wasserstoffionenkonzentration auf die Adsorption verschiedener Substanzen an gereinigter Kohle. Trägt man auf der Abszissenachse den Wasserstoffexponenten, auf der Ordinatenachse die bei dieser Wasserstoffionenkonzentration festgestellte Adsorption auf, so zeigen Propionsäure und Capronsäure als Vertreter der Monocarboxylsäuren in dem Gebiet des Wasserstoffexponenten  $p_H$  5 bis  $p_H$  7 eine plötzliche und steile Abnahme der Adsorption. Dies weist auf einen Zusammenhang mit der Dissoziationskonstanten hin. Im Gegensatz dazu wächst bei n-Propylamin und n-Butylamin als Vertreter von Basen die Adsorption mit abnehmendem Wasserstoffionengehalt und erreicht bei dem Wasserstoffexponenten  $p_H$  11 ein Maximum. Der Anstieg ist nicht so steil wie der Abstieg bei den oben genannten Säuren. Der Verlauf der Kurve kann nicht mit der Dissoziationskonstanten in Beziehung gebracht werden. Die Aminosäuren Glycin, Analin, Glutaminsäure und Asparaginsäure zeigen keine ausgesprochene Adsorption, wie stark man auch den Wasserstoffionengehalt verändert. Die Adsorption der Aminosäure Histidin wird mit



der Adsorption der entsprechenden Base Histamin verglichen. Die Adsorptionskurven fallen in dem Gebiet des Wasserstoffexponenten  $p_H$  4 bis  $p_H$  7,3 fast zusammen, um dann auseinanderzugehen. Während beim Histidin nach dem Auseinandergehen der Kurven die Adsorption mit abnehmender Wasserstoffionenkonzentration (zunehmendem Wasserstoffexponenten) langsam abnimmt, steigt die Adsorptionskurve von Histamin weiter an, so daß bei dem Wasserstoffexponenten  $p_H$  10 sämtliches Histamin adsorbiert ist. Der Verlauf der Adsorptionskurve des Histidins kann nach den klassischen Anschauungen der Dissoziation der Aminosäuren mit den beiden Dissoziationskonstanten des Histidins in Beziehung gebracht werden, während das Verhalten der Aminosäuren Glycin, Analin, Glutaminsäure und Asparaginsäure nicht erklärt werden kann. Die Verf. ziehen den Schluß, daß die untersuchten Stoffe als undissoziierte Moleküle adsorbiert werden, und daß ihre Beobachtungen mit der Langmuirschen Theorie der Adsorption aus Lösungen im Einklang stehen.

*Durau.*

**R. S. Bradley.** Linear Adsorption. Phil. Mag. (7) 8, 202–204, 1929, Nr. 49. Aus experimentellen Untersuchungen ist der Schluß gezogen worden, daß katalytische Gasreaktionen nicht an der gesamten Oberfläche, sondern an ausgezeichneten Stellen, wie Phasengrenzlinien, stattfinden. So nimmt Volmer an, daß das Gas an der festen Oberfläche adsorbiert wird, sich dann zu einer solchen Grenzlinie bewegt und dort reagiert. Der Verf. leitet auf thermodynamischem Wege, indem er die Adsorption vom Standpunkt der Oberflächenspannung untersucht, die Langmuirsche Adsorptionsformel und die entsprechende Gleichung für die Adsorption an einer Grenzlinie ab.

*Durau.*

**G. Valensi.** Contribution à l'étude de l'action des gaz sur les métaux. I. Étude cinétique des phénomènes. Journ. chim. phys. 26, 152–177, 1929, Nr. 3. II. Statistique des systèmes chrome–azote et manganèse–azote. Journ. chim. phys. 26, 202–218, 1929, Nr. 4. Als Hauptresultat der Arbeit hat sich ergeben, daß Chrom–Stickstoff sich in bezug auf die Dissoziation ähnlich verhält wie Palladium–Wasserstoff, daß Chrom–Stickstoff – und ähnlich Mangan–Stickstoff – kleine Quantitäten von Stickstoff adsorbieren kann und in dem reinen Metall löslich ist, und zwar um so besser, je höher die Temperatur. Auf Grund der vorhandenen Literatur vermutet der Verf., daß bei den meisten Gas-Metallsystemen eine Löslichkeit des Systems (Reaktionsproduktes) im Metall, nicht des Gases im Metall, vorliegt. Sehr eingehend werden im Anfang Methoden und Apparaturen zur Messung der Absorption und Dissoziation der Gas-Metallsysteme bei Temperaturen bis zu 1000° beschrieben, sowie die möglichen Fehlerquellen diskutiert. Mit ihnen wird der Einfluß der Temperatur auf die Absorption bestimmt und ihre Abhängigkeit von der Zeit bei Chrom und Mangan verschiedenster Form (pyrophor, aluminotherm, elektrolytisch hergestellt). Aus den Messungen ist zu entnehmen, daß Stickstoff von Cr in dem Verhältnis aufgenommen wird, wie es der Formel  $CrN$  entspricht. Mangan absorbiert stärker und schon bei tieferer Temperatur als Chrom, aber mit steigender Temperatur nimmt die  $N_2$ -Adsorption etwas ab. Die pyrophore Form der Metalle zeigt eine stärkere N-Bindung und bei der groben Form läßt sich die wahre Adsorptionsgrenze vermutlich deshalb nicht bestimmen, weil in sie der Stickstoff nicht tief genug eindringen kann, wie die Abnahme der Absorptionswerte mit zunehmender Dicke des Materials erkennen läßt. Auch die Benutzung von Metall, das durch elektrolytische Methoden in poröser Form hergestellt ist, nutzt nicht viel bei dem Bestreben, den Absorptionsgrenzwert zu bekommen, weil es bei den höheren Temperaturen zusammensintert. Das



\*aluminotherm hergestellte Mn zeigt einen auffallend hohen Wert. Verunreinigungen durch andere Metalle haben einen katalytischen, aber auch einen die Absorption selbst (Größe und Geschwindigkeit) beeinflussenden Effekt, der indessen bei höheren Temperaturen gering ist. Bei Untersuchung des Systems Eisen—Stickstoff wurde eine schwache, aber doch kräftigere Absorption gefunden, als bisher angenommen war, sowohl bei reduziertem wie bei pyrophorem Metall. Die Resultate sind in zahlreichen graphischen Darstellungen wiedergegeben. *Valentiner.*

**P. W. Bridgman.** Thermische Zustandsgrößen bei hohen Drucken und Absorption von Gasen durch Flüssigkeiten unter Druck. Handb. d. Experimentalphys. Bd. 8 [2], S. 243—400, 1929.

**August Glaser.** Adsorption von Gasen und Dämpfen an festen Körpern. Handb. d. Experimentalphys. Bd. 8 [2], S. 401—499, 1929. *Scheel.*

**Hans Arens und John Eggert.** Das Wachstum des kolloiden Silbers in Gelatineschichten. ZS. f. Elektrochem. 35, 728—733, 1929, Nr. 9. Das Wachstum von Silberkeimen in Gelatineschichten wird auf chemischem Wege herbeigeführt. Der Einfluß der Keimgröße auf die Entwicklung besteht darin, daß dieselbe Menge katalytisch um so aktiver ist, je feiner ihre Verteilung. Die Schwärzungskurve ist eine ähnliche, wie die durch Licht bewirkte. Durch Gegenüberstellung der chemisch und durch Licht geschwärzten Schichten werden sich Folgerungen auf den photochemischen Vorgang ziehen lassen. *Gemant.*

**J. Duclaux et R. Titeica.** Équilibres micellaires et équilibres de membranes. C. R. 189, 101—102, 1929, Nr. 2. Kolloidale Lösungen bilden Systeme, in denen die Micellen mit der sie umgebenden Flüssigkeit im Gleichgewicht stehen. Man könnte dieses Gleichgewicht vielleicht theoretisch erfassen, wenn es gelänge, die Zwischenflüssigkeit exakt zu definieren. Ob es möglich ist, die die Micellen umgebende Flüssigkeit ohne Änderung ihrer Zusammensetzung zu isolieren, ist zweifelhaft, die Theorie Donnans verneint dies. Die Versuche der Verf. zeigen jedoch, daß für ein gegebenes Hydrosol die Zusammensetzung der durch Ultrafiltration erhaltenen Flüssigkeit unabhängig ist von Filtrationsdruck und Filtermaterial. Die Untersuchungen wurden ausgeführt an Eisenhydrosolen, Ferrocyankupfer, Kongorot und Caramel. *Didieu.*

**D. Riabouchinsky.** Sur la détermination d'une surface d'après les données qu'elle porte. C. R. 189, 629—632, 1929, Nr. 17. *Güntherschulze.*

**Chr. Trage.** Über unipolare Ionenadsorption. Verh. d. D. Phys. Ges. (3) 10, 30—31, 1929, Nr. 2. [S. 24.] *Durau.*

**Z. Charrière.** Analyse ultramicroscopique des vibrations aériennes. Journ. de phys. et le Radium (6) 10, 198—208, 1929, Nr. 5. Der Autor beschreibt eine Methode zur Messung von Luftschwingungen im Innern einer Röhre, indem er weißen, in Luft suspendierten Staub beleuchtet und einzeln beobachtet, wie im Ultramikroskop. Er stellt mathematisch die Bedingungen der Feinheit fest, welche der in der Luft suspendierte Staub haben muß, um die Messung mit der gewünschten Genauigkeit durchführen zu können. Er wendet seine Methode auf einige Probleme an, speziell auf dasjenige der Veränderung der Amplitude längs des Rohrdurchmessers, und stellt die Existenz von zwei Maximis in der Nähe der Seitenwände fest. Ferner wird der Einfluß eingetauchter Hindernisse in die schwingende Luft studiert. *Mattauch.*



**E. R. Jaensch.** Untersuchungen über Grundfragen der Akustik und Tonpsychologie. XV u. 172 S. Leipzig, Johann Ambrosius Barth, 1929. Jaensch bedient sich der üblichen Selenzellen, deren elektrischer Leitungswiderstand zu- oder abnimmt, je nachdem die Lichtmenge, die die Selenzelle trifft, verringert oder gesteigert wird. Wird die Selenzelle in einen Stromkreis, in dem sich ein Telephon befindet, eingeschaltet, so hört man in demselben einen Schall. Schwingungszahl und Amplitude der Schallerscheinung stehen in einem Abhängigkeitsverhältnis der Lichtwechsel- bzw. Widerstandsänderungen. Vor der spaltförmigen Lichtquelle, die die Selenzelle belichtet, rotiert eine Scheibe, an deren Rand die Schallkurve herausgeschnitten ist. Während die Schallkurve rotiert, wird der Spalt abwechselnd länger und kürzer, und dementsprechend wird die die Zelle treffende Lichtmenge bald größer, bald kleiner; die Kurven des Belichtungswechsels haben denselben Rhythmus und dieselbe Amplitude wie die rotierende Schallkurve. Diese von Weiss 1908 angegebene Apparatur hat Verf. etwas geändert und stellte hierauf eine Schallkurve in folgender Weise her: Schon 1890 gab Hermann die Gestalt der Kurve des Vokals a genau an, indem er die Länge einer Periode in 40 gleiche Teile zerlegte und zu jeder dieser 40 Abszissen die zugehörigen Ordinaten angab. Verf. benutzte die Kurve von a auf G (98 der Schwingungen) und auf H (123,5 der Schwingungen) gesungen. Da die Kurve auf dem Rande einer Kreisperipherie dargeboten werden mußte, so wurde sie in Polarkoordinaten dargestellt und so das Material für die rotierende Scheibe gewonnen. Der Kernpunkt der Forschungen von Jaensch und seinen Schülern liegt darin, daß sich beim Hören außer den Resonanzprozessen noch andere Resonanzvorgänge abspielen, die aber nach einem von der Fourierschen Analyse abweichenden Prinzip verlaufen. Verf. ersetzt die eine Resonanztheorie von Helmholtz durch ein ganzes Schichtensystem, eine Mehrheit derartiger Resonanztheorien im Bereich des Ohres. Nach Verf. haben wir im Ohre eine Mehrheit von Systemen, die auf äußere Reize nach dem Resonanzprinzip ansprechen, und diese Resonanzsysteme sind Registrierinstrumente von verschiedener Feinheit. Nach Verf. ist der Sprachlaut als akustisches Phänomen eine Reaktion auf Durchschnittswellen, die sämtlich einer bestimmten Welle naheliegen, also ein Zwischenfall zwischen der Geräuschempfindung, die bei einer Aufeinanderfolge durchweg voneinander abweichender Wellen eintritt, und der Tonempfindung, die eine Reaktion auf Sinuswellen darstellt, die immer streng periodisch in der gleichen Weise wiederkehren.

*Panconcelli-Calzia-Hamburg.*

**Oscar George Russell.** The Vowel. Some X-Ray and Photo Laryngoscopic Evidence. XLI u. 353 S. Columbus, The Ohio State University Press, 1928. Nach einem mit Aristoteles beginnenden historischen Überblick widmet Verf. einen besonders großen Raum den Theorien von Willis und Wheatstone. Es folgen allerlei technische Winke, um gute Röntgenogramme des Mundraumes zu erzielen. Da Verf. für eine ernsthafte Forschung genaue Kenntnis über die Durchschnittsdimensionen des Mundraumes für erforderlich hält, so bedient er sich nach dem Beispiel anderer Forscher verschiedener Marken. Besonders technische Winke über Expositionszeit und Stellung der Versuchspersonen vor dem Apparat, sowie über die Entwicklung der Röntgenogramme schließen den technischen Teil. Nach Beschreibung der auf einem Röntgenogramm zu sehenden Teile des Phonationsorgans geht Verf. zum eigentlichen Gegenstand seines Werkes, d. h. zur Frage der Vokale über, ohne zu einem endgültigen Ergebnis zu kommen.

*Panconcelli-Calzia.*

**Pietro Tullio.** Das Ohr und die Entstehung der Sprache und Schrift. Autorisierte erweiterte deutsche Übersetzung von Auguste Jellinek. XI u.



**160 S.** 258 Abbildungen. Berlin und Wien, Urban & Schwarzenberg, 1929. Tullio behandelt zuerst die physikalischen Grundlagen des Gehörs und hierauf das Ohr, sowie die Funktionen seiner einzelnen Teile. Das Kapitel über den Muskeltonus und die Orientierungs- und Stellreflexe ist in der in der Ursprache erschienenen Ausgabe nicht enthalten. In dem dritten Teil versucht Tullio, auf rein biologischem Wege eine zufriedenstellende Erklärung für die Entstehung von Sprache und Schrift zu geben.

*Panconcelli-Calzia.*

**Milton Metfessel.** Phonophotography in Folk Music. American Negro songs in new notation. X u. 181 S. Chapel Hill, The University of North Carolina Press, 1929. In seiner Einführung zu vorliegendem Werke gibt der bekannte Psychologe Prof. Carl E. Seashore von der Staatsuniversität Iowa eine Art Programm über Untersuchungen musikalischer Vorgänge, die nicht wie bisher mit Hilfe des Gehörs, sondern durch Registrierung und Messung vorgenommen werden. Nach Seashore ist, praktisch betrachtet, der Phonograph bis heute das einzige Mittel, das für die Aufnahme der Musik von Primitiven benutzt wurde. Phonogramme lassen sich aber nur durch das Gehör bearbeiten, und die dadurch gewonnenen Ergebnisse können nur in der üblichen Notenschrift dargestellt werden. Außerdem nutzen sich die Phonogramme bald ab und liefern eine Wiedergabe, die wissenschaftlichen Zwecken nicht entspricht. Deshalb hat man sich in dem Psychologischen Institut der Universität Iowa darum bemüht, das photographische, anstatt das phonographische Verfahren anzuwenden. Die Schreibapparatur besteht aus einer Membran, die mit einem Spiegel versehen ist, auf diesen fällt ein Lichtstrahl, der gegen das lichtempfindliche Papier eines Kymographions zurückgeworfen wird. Gleichzeitig mit dem musikalischen Vorgang wird auch eine Stimmgabel aufgenommen. Metfessel beschreibt fünf verschiedene Arten von Negerliedern. Die Analyse der graphischen Darstellung derselben bildet nun den letzten Teil des Werkes.

*Panconcelli-Calzia.*

**Horst v. Sanden.** Einfluß der Zentrifugalbeschleunigung auf die Frequenz der Eigenschwingungen von Turbinenschaufeln. ZS. f. techn. Phys. 10, 443—445, 1929, Nr. 10. Die Schaufel wird als eingespannter Stab behandelt, zu dessen Schwingungsgleichung noch ein die Zentrifugalbeschleunigung bezeichnendes Glied hinzutritt. Die Integration gelingt durch Einführung der elastischen Linie als ganze Funktion und zeigt innerhalb gewisser Grenzen, daß die Frequenz der Eigenschwingung linear von der Wurzel aus der Zentrifugalbeschleunigung abhängt.

*H. v. Sanden.*

#### 4. Aufbau der Materie

**E. Madelung.** Eine Übertragung der Diracschen Theorie des Elektrons in gewohnte Formen. ZS. f. Phys. 54, 303—306, 1929, Nr. 5/6. Es wird gezeigt, daß die Theorie Diracs in normaler Vektorschreibweise zu Gleichungen führt, die denen der Maxwell'schen Theorie sehr ähnlich sind. Die Lösungsmethode für ein spezielles Problem wird gegeben.

*Scheel.*

**Reinhold Fürth.** Über das Massenverhältnis von Proton und Elektron. Naturwissensch. 17, 688—689, 1929, Nr. 35. Das Verhältnis  $\mu = m_p/m_E$  ( $m_p$  = Masse des Protons,  $m_E$  = Masse des Elektrons) soll auf quantentheoretische Gesetzmäßigkeiten zurückgeführt werden. Dazu wird in Umkehrung der

Eddingtonschen Hypothese vom Zerstrahlen des Lichtquants angenommen, daß Protonen und Elektronen sich zu einem Lichtquant zusammenschließen können. Die Wellenlänge des Lichtquants soll gleich sein der Radiensumme von Proton und Elektron. Ferner werden die Ruheenergien von Proton und Elektron als rein elektrostatisch betrachtet und nach dem Coulombschen Gesetz aus der Ladungsverteilung von  $e$  berechnet. Denkt man sich die Ladung nach Art einer Schrödingerschen Ladungswolke über die Partikel verteilt und definiert als Radius dieses Gebildes den Radius einer Kugelschale, auf der die ganze Ladung konzentriert dasselbe Moment in bezug auf den Mittelpunkt ausüben würde wie die kontinuierliche Ladungsverteilung, so erhält man  $\mu = 1836$ , ein Wert, der mit dem experimentell beobachteten 1846 gut übereinstimmt. *Rupp.*

**Reinhold Fürth.** Über die Massen von Proton und Elektron. *Naturwissenschaft.* **17**, 728–729, 1929, Nr. 37. In Ergänzung einer früheren Mitteilung (vgl. vorst. Ref.) wird die aus der Hypothese der elementaren Unschärfe für das Neutron abgeleitete Größe  $y = r_0/r_g = 5,33 \cdot 10^{38}$  ( $r_0$  = Radius des Neutrons,  $r_g$  = sein Gravitationsradius), verglichen mit  $y = hc/m_0^2 G = 5,54 \cdot 10$  ( $G$  = Gravitationskonstante,  $m_0$  = Masse des Elektrons + Masse des Protons). *Rupp.*

**E. Rupp.** Über Elektronenbeugung an dünnen Glimmerblättchen (S. Kikuchi). *Naturwissenschaft.* **17**, 174–175, 1929, Nr. 11. Die eindrucksvollen Beugungsaufnahmen von Kikuchi (*Jap. Journ. Phys.* **5**, 83, 1928) beim Durchgang schneller Elektronen durch Glimmerfolie werden besprochen und Aufnahmen reproduziert. *Rupp.*

**E. Rupp.** Über den Nachweis adsorbierter Schichten mit Elektronenwellen. *ZS. f. Elektrochem.* **35**, 586–590, 1929, Nr. 9. [S. 5.] *Rupp.*

**R. H. Fowler.** An analogy for beams of particles of a reciprocal optical theorem due to Helmholtz. *Proc. Cambridge Phil. Soc.* **25**, 193–197, 1929, Nr. 2. Das betreffende Theorem von Helmholtz sagt aus: Unterwirft man einen Lichtstrahl mehrfachen Spiegelungen und Brechungen, betrachten wir einen der vielen hierbei entstehenden Strahlen und ist dessen Intensität gleich dem Bruchteil  $f_{12}$  des einfallenden Strahles, so entsteht bei völlig umgekehrtem Strahlengang gleichfalls ein Strahl, dessen Intensität den gleichen Bruchteil des nunmehr einfallenden Strahles beträgt. Verf. überträgt diesen Satz auf Strahlenbündel von Elektronen oder anderen Partikeln. *Picht.*

**Leopold Walchshofer.** Verflüchtigung von Radium B und Radium C in ihrer Abhängigkeit von der Natur der Unterlage. *S.-A. Wiener Ber.* **138** [2a], 363–388, 1929, Nr. 5/6. Im Anschluß an die Versuche von E. Bussecker (diese *Ber.* **9**, 28, 1928) werden Beobachtungen angestellt über die Abhängigkeit der Verflüchtigungstemperaturen von Ra B und Ra C (die Aktivierung erfolgt nach der Ortner-Petterssenschen Kondensationsmethode) von der Natur der Unterlage. Zu diesem Zwecke wurden die Verflüchtigungskurven auf Gold-Kupfer-, sowie auf Gold-Silberlegierungen, ferner auf verschiedenen Reinmaterialien, wie z. B. Silber, Kupfer, Kohle, weiter auf Invar und Glimmer aufgenommen. Die Verflüchtigungskurven des aktiven Niederschlags auf den untersuchten Legierungen zeigen einen auffallenden Parallelismus mit den zur jeweiligen Legierung gehörigen Erstarrungskurven. Die Verflüchtigungskurve des Niederschlags auf Glimmer zeigt einen Knick, also ein ganz ähnliches Verhalten, wie es von Loria für die Verdampfungskurve des Ra C auf Platin



und von Bonet-Maury für die Verdampfung eines auf Nickel kondensierten Poloniumpräparats gefunden wurde. Ein ungestörter Verlauf der Verdampfungskurve scheint bei jenen Metallen einzutreten, die besonders leicht Legierungen bilden, während die Störung durch fehlende Legierungsbildung und dadurch begünstigte Oxydierung zustande zu kommen scheint. *K. W. F. Kohlrausch.*

**L. Bogoïavlensky.** Sur la définition de la période du polonium en divers points de l'U. R. S. S. Journ. de phys. et le Radium (6) 10, 321–326, 1929, Nr. 9. Es werden nähere Angaben gemacht über den Versuch, eine Beeinflussung der Zerfallsgeschwindigkeit von Polonium je nach der Aufbewahrung des Präparats in verschiedenen geographischen Breiten festzustellen; über die Ergebnisse dieser Versuche, die positiv ausfallen und vom Verf. als ein Beweis der Perrinschen Hypothese (Auslösung des Zerfalls durch eine hochfrequente Strahlung, deren Quelle im Erdinnern zu denken wäre) angesehen werden, wurde bereits in diesen Ber. 10, 1597, 1929 berichtet. *K. W. F. Kohlrausch.*

**Mme P. Curie.** Remarques sur le mémoire de M. Bogoïavlensky. Journ. de phys. et le Radium (6) 10, 327–328, 1929, Nr. 9. Gegen die Durchführung bzw. Durchführbarkeit der im vorhergehenden Referat besprochenen Versuche werden verschiedene Einwände erhoben. *K. W. F. Kohlrausch.*

**Mme P. Curie.** Sur l'invariabilité des constantes radioactives. Journ. de phys. et le Radium (6) 10, 329–336, 1929, Nr. 9. Es wird eine Anzahl von Beobachtungen beschrieben, die sich alle mit der Invarianz der radioaktiven Konstanten befassen; ein Teil dieser Versuche war darauf angelegt, den Zerfall künstlich zu beeinflussen, ein anderer Teil wurde durchgeführt, um Unregelmäßigkeiten, die sich bei gewissen Versuchen eingestellt hatten, aufzuklären. — Zuerst wird die Methode (eine  $\gamma$ -Strahlmethode) und ihre Vorzüge gegenüber den Messungen an  $\alpha$ -Intensität beschrieben. Dann werden die folgenden Versuche geschildert: Ein Emanationsröhrchen wird der durchdringenden Ra-Strahlung ausgesetzt; zwei Ra-Präparate werden miteinander verglichen, von denen das eine der Sonnenbestrahlung ausgesetzt, während das andere durch Blei gegen sie geschützt ist; ein starkes Po-Präparat wird einer intensiven  $\beta$ -Strahlung ausgesetzt; ein Ra D + Ra E-Präparat wird der  $\alpha$ -Strahlung eines starken Po-Präparats ausgesetzt; ein Po-Präparat wird in durchdringender Ra-Strahlung exponiert; in keinem dieser Fälle wird eine die Beobachtungsgenauigkeit überschreitende Abweichung vom normalen Zerfall der betreffenden Substanz bemerkt. *K. W. F. Kohlrausch.*

**E. A. W. Schmidt.** Nachweis von Atomtrümmern aus Aluminium mit dem Röhrenelektrometer. Naturwissensch. 17, 544–545, 1929, Nr. 27. Die von den  $\alpha$ -Teilchen eines Poloniumpräparats aus Aluminium herausgeschlagenen Atomtrümmer (H-Teilchen) werden mit dem Röhrenelektrometer gezählt. Für  $\alpha$ -Teilchen von 3,9 cm Reichweite konnten noch H-Teilchen erhalten werden, wenn die Al-Schicht bis 55 cm Luftäquivalent stark war und die Restreichweite, geschlossen aus der Zahl der erzeugten Ionen, noch etwa 10 cm betrug. Bezüglich der Zahl der losgeschlagenen H-Teilchen konnten unter geeigneten Versuchsbedingungen die Ergebnisse früherer Versuche bestätigt werden. Für die Untersuchung der H-Teilchen, die von langsameren  $\alpha$ -Strahlen ausgelöst werden, wurden unter die Al-Folie Goldfolien gelegt und so die Restreichweite der im Al wirksamen  $\alpha$ -Teilchen bis auf 2,15 cm herabgesetzt, bei welcher Grenze eben noch die Andeutung eines positiven Effektes erhalten wurde. *K. W. F. Kohlrausch.*

**R. d'E. Atkinson und F. G. Houtermans.** Zur Frage der Aufbaumöglichkeit der Elemente in Sternen. ZS. f. Phys. **54**, 656—665, 1929, Nr. 9/10. [S. 80.]

**R. d'E. Atkinson and F. G. Houtermans.** Transmutation of the Lighter Elements in Stars. Nature **123**, 567—568, 1929, Nr. 3102. [S. 80.]

*Houtermans.*

**John D. Whitney.** Inelastic collisions in mercury vapor. Phys. Rev. (2) **34**, 923—930, 1929, Nr. 6. Ein Elektronenstrahl, der aus einem Hg-Dampf enthaltenden Raume austritt, wird magnetisch analysiert. Es wird die Zahl der Elektronen, die einen Energieverlust von 4,9, 6,7 und 8,8 Volt erlitten haben, in Abhängigkeit von der Anfangsgeschwindigkeit der Elektronen untersucht. Es zeigt sich, daß in allen drei Fällen diese Zahl ein Maximum einige Volt oberhalb der Anregungsspannung erreicht. Das ist schwer vereinbar mit den Ergebnissen von Franck und Einsporn u. a., nach denen die Anregungsfunktion in allen Fällen ein sehr steiles Maximum direkt in der Nähe der kritischen Energie hat.

*G. Herzberg.*

**Walker Bleakney.** A new method of positive ray analysis and its application to the measurement of ionization potentials in mercury vapor. Phys. Rev. (2) **34**, 157—160, 1929, Nr. 1. [S. 18.]

*Mattauch.*

**R. Samuel.** Unpolare Bindung und Atomrefraktion. ZS. f. Phys. **49**, 95—136, 1928, Nr. 1/2. [S. 30.]

**R. Samuel.** Unpolare Bindung und Atomrefraktion. II. ZS. f. Phys. **53**, 380—403, 1929, Nr. 5/6. [S. 31.]

*Scheel.*

**A. Eucken und L. Meyer.** Beiträge zur Kenntnis der Molekularkräfte. II. Die Temperaturabhängigkeit des zweiten Virialkoeffizienten einiger organischer Dämpfe. ZS. f. phys. Chem. (B) **5**, 452—466, 1929, Nr. 6. Verff. geben ein Meßverfahren für die Temperaturabhängigkeit der Dampfdichte an, bei der das Volumen ( $V$ ), die Molzahl ( $n$ ) und die Temperatur ( $T$ ) von vornherein gegeben sind, während der Druck ( $p$ ) sich beim Versuch einstellt. Die zu messende Substanz wird in einem Ansatzrohr mit flüssiger Luft ausgefroren, so daß die Apparatur bis auf Entladefreiheit evakuiert werden kann. Der dem Dampf zur Verfügung stehende Raum wird durch ein Quecksilber-differentialmanometer abgesperrt, dessen Inhalt zum Evakuieren des Versuchsraumes usw. abgelassen werden kann, und das die Druckmessung in einem indifferenten Außenraum ermöglicht. Der mittlere Fehler der Dampfdichte beträgt 0,08 %. Es wird die Temperaturabhängigkeit zwischen Zimmertemperatur und 100° C des zweiten Virialkoeffizienten  $B$  nach  $p \cdot V = n(RT + Bp)$  graphisch angegeben und formelmäßig durch  $B = b - a/T^x$  ausgedrückt. Für die drei Konstanten  $b$ ,  $a$  und  $x$  ergab sich:

	$b$	$a$	$x$
Benzol . . . . .	145	$3,35 \cdot 10^{11}$	3,3
Tetrachlorkohlenstoff . . . . .	140	$5,0 \cdot 10^{15}$	5,0
Äthyläther . . . . .	145	$8,0 \cdot 10^{11}$	3,6
Methylalkohol . . . . .	80	$1,65 \cdot 10^{18}$	—6,0
Aceton . . . . .	100	$2,2 \cdot 10^{23}$	—8,0
Nitromethan . . . . .	55	$5,6 \cdot 10^{32}$	11,5



Es zeigt sich, daß bei Dipolgasen mit wachsendem Moment auch die Potenz  $x$  der Temperaturabhängigkeit stark ansteigt. Eine genauere Auswertung der theoretischen Ansätze für den zweiten Virialkoeffizienten von Dipolgasen führt zu dem Ergebnis, daß man aus der thermischen Zustandsgleichung allein bei nicht zu großen Abweichungen vom idealen Gasgesetz nicht entscheiden kann, ob es sich um Schwarmbildung oder wirkliche Doppelmolekülbildung bei der Molekularattraktion handelt. Beide Berechnungsarten zeigen, daß es in erster Linie auf die absolute Größe des gegenseitigen Potentials der Dipole und nicht auf die Art der Auswirkung ankommt.

*Lothar Meyer.*

**P. Harteck und U. Kopsch.** Einwirkung von Sauerstoffatomen auf Kohlenwasserstoffe. *Naturwissensch.* **17**, 727, 1929, Nr. 37. Im Anschluß an die Arbeit von Bonhoeffer und Harteck über die Einwirkung von H-Atomen auf Kohlenwasserstoffe wird die Einwirkung von O-Atomen untersucht. Wie beim Wasserstoff tritt bei allen Kohlenwasserstoffen mit Ausnahme des Methans eine schnelle Reaktion ein. In der Reaktionsflamme wurden die CH- und OH-Banden festgestellt. Mit abnehmendem Kohlenstoffgehalt sinkt die Intensität der CH-Bande relativ zu den OH-Banden.

*G. Herzberg.*

**Gerhard Herzberg.** Zum Aufbau der zweiatomigen Moleküle. *ZS. f. Phys.* **57**, 601–630, 1929, Nr. 9/10. Die Zahl der nach Wigner und Witmer aus den Termen der getrennten Atome gruppentheoretisch sich ergebenden Molekülterme ist außerordentlich groß. Mit der Frage, welche von ihnen stabilen Molekülzuständen entsprechen, haben sich die Arbeiten von Heitler und London einerseits und die von Mulliken und Hund andererseits beschäftigt. Die auf Grund dieser Theorien vorausgesagten stabilen Zustände der Moleküle und die Zuordnungen derselben zu den Termen der getrennten Atome stimmen in einer Reihe von wichtigen Fällen nicht mit der Erfahrung überein. Die vorliegende Arbeit verfolgt das Ziel, diese Widersprüche aufzuklären. Dies ist möglich durch eine Erweiterung der Mulliken-Hundschen Methode des Aufbauprinzips der Moleküle. Um zu den experimentellen Zuordnungen zu gelangen, wird angenommen, daß beim Übergang vom Falle weitgetrennter Kerne zum Molekül die Molekülquantenzahlen jeder einzelnen Elektronenschale erhalten bleiben. Beim Übergang zum Molekül ändert sich nur die energetische Reihenfolge der verschiedenen Elektronenschalen. Aus der Art, wie sie sich ändert, kann man dann Schlüsse ziehen über die Stabilität der Molekülterme, ohne daß es nötig ist, wie Hund und Mulliken es getan haben, die Beziehung zum vereinigten Atom zu benutzen, die häufig zu falschen Schlüssen führt. Die Heitler-London-Lewis'sche Vorstellung der bindenden Elektronenpaare, die in der Mulliken-Hundschen Theorie keinen Platz hatte, kann bei der neuen Methode mit gewissen Ergänzungen jetzt beibehalten werden. An dem vorliegenden experimentellen Material werden die neuen Vorstellungen diskutiert und insbesondere die Dissoziationsvorgänge einer Reihe von Molekülen eingehend untersucht.

*G. Herzberg.*

**C. P. Snow and E. K. Rideal.** Infra-Red Investigations of Molecular Structure. Part III. The Molecule of Carbon Monoxide. *Proc. Roy. Soc. London (A)* **125**, 462–483, 1929, Nr. 798. Mit dem in einer früheren Arbeit (Snow und Taylor, diese Ber. **10**, 1965, 1929) beschriebenen Gitterspektrometer untersuchen die Verf. die Grundschiwingung des CO-Spektrums bei  $4,663 \mu$  und die erste Oberbande bei  $2,345 \mu$ . Beides sind Doppelbanden ohne Q-Zweig. Das Spektrum entspricht einem Übergang  $^1S - ^1S$ . Es werden verschiedene Molekülkonstanten berechnet. Aus der Lage der einzelnen Linien

lassen sich die Konstanten der Potentialfunktion der anharmonischen Schwingung des Moleküls bestimmen. Das theoretisch berechnete Intensitätsverhältnis zwischen Grundschiwingung und Oberton stimmt gut mit dem experimentell gefundenen Werte überein. *Dreisch.*

**P. Debye.** Interferometrische Messungen am Molekül. Phys. ZS. 30. 524—525, 1929, Nr. 17. [S. 32.] *Lase*

**S. Valentiner und G. Becker.** Über die Gitterstruktur des Nickels. Naturwissensch. 17, 639—640, 1929, Nr. 32. Nach Messungen der Verff. zeigt Nickel ein kubisch-flächenzentriertes Gitter mit der Konstanten 3,51 Å, gleichgültig, in welcher Form (als Draht, Blech oder in Wasserstoff zerstäubtes Material) es untersucht wurde und welche Wärmebehandlung es durchgemacht hat. Ein körperzentriertes Gitter oder hexagonales dichtester Kugelpackung (Bredig und Allolio) scheint nicht vorzukommen. *Valentiner.*

**S. Valentiner und G. Becker.** Strukturuntersuchungen an Heuslerschen Legierungen. ZS. f. Phys. 57, 283—291, 1929, Nr. 5/6. Gitterstrukturuntersuchungen mit Röntgenstrahlen in Verbindung mit metallographischen Betrachtungen und Messung der Längenänderungen bei Alterung Heuslerscher Legierungen von einer Zusammensetzung, die etwa  $\text{Al}(\text{Cu}, \text{Mn})_3$  entspricht, führen zu dem Resultat, daß eine Zuordnung der magnetischen Eigenschaften zu einem bestimmten Gitter oder Phasenbestandteil nicht möglich ist. *Valentiner.*

**V. M. Goldschmidt.** Kristallstruktur, Gitterkonstanten und Dichte des Rheniums. ZS. f. phys. Chem. (B) 2, 244—252, 1929, Nr. 3. Die röntgenographische Untersuchung eines pulverförmigen Rheniumpräparats zeigt, daß dieses Element hexagonal in dichtester Kugelpackung kristallisiert. Präzisionsmessungen ergaben für die Gitterkonstanten die Werte  $a = 2,752 \text{ Å}$ ,  $c = 4,448 \text{ Å}$ . Der röntgenographisch ermittelte Wert der Dichte ist  $21,40 \pm 0,06$ . *Burgeni.*

**H. E. Farnsworth.** Electron emission and diffraction by a copper crystal. Phys. Rev. (2) 34, 679—696, 1929, Nr. 5. Es werden Laueaufnahmen von Elektronen bei Reflexion an einem Cu-Einkristall mitgeteilt. Der Elektronenstrahl fällt senkrecht auf die {100}-Ebene. Die ohne Geschwindigkeitsverlust reflektierten Elektronen zeigen Beugungszacken, die Reflexionen im {100}- und {111}-Azimut des Kristalls entsprechen. Bei der vom Verf. gewählten Zuordnung befriedigen 12 Maxima die Raumgittergleichungen mit der Ordnungszahl  $\frac{1}{2}$ . Vier Maxima werden den {100}-Ebenen zugeordnet mit ganzzahliger Ordnungszahl, ebenso sechs Maxima der {111}-Ebene. Die Beugungszacken sind außerordentlich scharf. Ihre Lage ist gegenüber der theoretisch zu erwartenden verschoben, entsprechend einem Brechungsindex größer als 1. Der Verf. wählt eine solche Zuordnung, daß daraus ein inneres Gitterpotential folgt, das mit wachsender Strahlgeschwindigkeit von 7 auf 25 Volt ansteigt. — Die Kurven der gesamten reflektierten Elektronenmenge haben zwei Maxima bei 3 und 10,5 Volt; die Beugungsmaxima sind als Unregelmäßigkeiten des Kurvenverlaufs angedeutet. Aus einem Vergleich der Geschwindigkeitsverteilung im Beugungsmaximum mit der Geschwindigkeitsverteilung in einem anderen Winkel wird auf selektive Winkelverteilung der emittierten Elektronen geschlossen. *Rupp*

**W. Boas und E. Schmid.** Über die Temperaturabhängigkeit der kristallinen Schubspannung von Cadmiumkristallen. ZS. f. Phys. 57.



75—581, 1929, Nr. 9/10. Die für den Beginn der plastischen Dehnung maßgebende „kritische“ Schubspannung im Translationssystem wurde für Cd-Kristalle im Temperaturbereich von 20° abs. (flüssiger Wasserstoff) bis zum Schmelzpunkt 321° C) untersucht. Die erhaltenen Werte sind:

Temperatur (° C) . . . . .	— 253	— 196	18	185	250	295	312
Kritische Schubspannung der Basis (g/mm <sup>2</sup> ) . . . . .	77,7	63,6	39,7	20,4	20,5	18,1	20,2

Es zeigt sich, daß bis zu etwa 140° unterhalb des Schmelzpunktes die kritische Schubspannung linear abfällt und sodann konstant bleibt. Ähnliches Verhalten war bereits früher an Bi-Kristallen beobachtet worden. Eine zufolge der von E. Goens ermittelten Temperaturabhängigkeit der elastischen Konstanten mögliche Berechnung zeigt, daß die Temperaturabhängigkeit der kritischen Schubspannung nicht mit einer konstanten kritischen Schiebung auf Grund der Temperaturabhängigkeit der elastischen Konstanten erklärt werden kann.

*Boas-Berlin-Dahlem.*

**U. Dehlinger und R. Glocker.** Über die röntgenographische Unterscheidung zwischen mechanisch und galvanisch hergestellten Goldüberzügen. ZS. f. Metallkde. **21**, 325—326, 1929, Nr. 10. Mechanisch werden dünne Goldüberzüge dadurch hergestellt, daß eine dicke Goldplatte auf die unedle Unterlage geschweißt und mit dieser kalt ausgewalzt wird. In der Arbeit wird untersucht, wie weit durch die praktisch zwischen und nach dem Walzen vorgenommenen Glühungen die Walzstruktur der Goldhaut zerstört wird. Es ergibt sich, daß bei Einhaltung bestimmter Vorsichtsmaßregeln bei vielen fertigen, mechanisch vergoldeten Stücken Anzeichen einer Walz- oder Ziehstruktur festgestellt werden können, die bei galvanisch vergoldeten Stücken fehlen.

*Dehlinger.*

**Karl Przibram.** Rekristallisation und Verfärbung des Steinsalzes. S.-A. Wiener Ber. **138** [2a], 353—362, 1929, Nr. 5/6. (Mitteilungen aus dem Institut für Radiumforschung Nr. 232.) Vgl. diese Ber. **10**, 1703, 1929. *Scheel.*

**Jean Becquerel.** Introduction to a theory of magneto-optic phenomena in crystals. Proc. Amsterdam **32**, 749—758, 1929, Nr. 6; ZS. f. Phys. **58**, 205—216, 1929, Nr. 3/4; Journ. de phys. et le Radium (6) **10**, 313—320, 1929, Nr. 9. [S. 43.]

*Ladenburg.*

**W. Lawrence Bragg.** Atomic arrangement in the silicates. Trans. Faraday Soc. **25**, 291—314, 1929, Nr. 6 (Nr. 97). Vergleichende Übersicht der im Laboratorium des Verf. röntgenographisch gefundenen oder bestätigten Strukturen von 16 Silikaten. Die Untersuchung ging von der Tatsache aus, daß in vielen Silikaten die O-Ionen den weitaus größten Radius sämtlicher Bestandteile haben. Daher treten zwei typische Gruppen überall auf, nämlich vier O-Atome, die ein Silicium- oder Metallatom in annähernd regulär tetraedrischer Anordnung umgeben, und sechs O-Atome in ebensolcher oktaedrischer Anordnung. Die O-Atome verknüpfen dabei die einzelnen Gruppen nach Art der Koordinationsgitter, wobei der Abstand zwischen allen O-Atomen ungefähr 2,7 Å bleibt. Dies kann auf zwei Wegen zur Strukturanalyse benutzt werden: Entweder wird die Lage der Gruppen schon durch die Kristallsymmetrie bestimmt, z. B. bei Beryll, oder man kann aus dem Atomvolumen des Kristalls darauf schließen, daß die O-Atome dichtest gepackt sind, nur wenig verzerrt durch die Einlagerung

der anderen Atome. Allerdings tritt eine solche dichteste Packung verhältnismäßig selten auf, wenn sie auch bei den erforschten Strukturen häufig ist. Alle in folgenden beschriebenen Strukturen sind durch Figuren erläutert. Die einfachsten Strukturen mit dichtester Packung sind  $\text{BeO}$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{MgAl}_2\text{O}_4$  und  $\text{BeAl}_2\text{O}_4$ . Aus der hexagonalen Packung des letzteren gehen die Strukturen der Silikate Olivin  $(\text{Mg}, \text{Fe})_2\text{SiO}_4$  und Monticellit  $\text{MgCaSiO}_4$  durch eine leichte Ausdehnung hervor. In Norbergit  $\text{Mg}(\text{F}, \text{OH})_2\text{Mg}_2\text{SiO}_4$ , Chondrodrit  $\text{Mg}(\text{F}, \text{OH})_2 2\text{Mg}_2\text{SiO}_4$ , Humit  $\text{Mg}(\text{F}, \text{OH})_2 3\text{Mg}_2\text{SiO}_4$  und Klinohumit  $\text{Mg}(\text{F}, \text{OH})_2 4\text{Mg}_2\text{SiO}_4$  sind die O-Atome ebenfalls hexagonal dichtest gepackt, sie enthalten Schichten der Olivinstruktur, die in verschiedener Weise mit Schichten der Magnesiumhydroxydstruktur abwechseln. Cyanit  $\text{Al}_2\text{SiO}_5$  hat kubisch dichteste Kugelpackung der O-Atome. Die Struktur von Staurolit  $\text{Fe}(\text{OH})_2 2\text{Al}_2\text{SiO}_5$  geht daraus durch Einlagerung von Schichten von  $\text{Fe}(\text{OH})_2$  hervor. Topas  $[\text{Al}(\text{F}, \text{OH})_2]\text{SiO}_4$  enthält die O-Atome in einer doppelt hexagonalen dichtesten Packung, welche eine Mischung der bisher bekannten kubischen und hexagonalen Form ist. Strukturen ohne dichteste Packung, aber mit hoher Symmetrie, sind die hexagonale des Berylls  $\text{Be}_3\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{18}$ , die tetragonale des Zirkons  $\text{ZrSiO}_4$ , sowie die von Menzer bestimmte kubische der Granate. Komplizierter und nur durch quantitative Intensitätsmessung erforschbar ist die Struktur von Phenazit  $\text{Be}_2\text{SiO}_4$ , sie ist ganz verschieden von der des Olivins. Sillimanit und Andalusit,  $\text{Al}_2\text{SiO}_5$ , enthalten Al-Atome, die von vier bzw. fünf O-Atomen umgeben sind, Cyanit nur solche mit sechs O-Atomen. Wenn ein Al-Atom an die Stelle eines Si-Atoms im Sillimanit tritt, entsteht die dem letzteren sehr ähnliche Struktur des Mullits  $\text{Al}_6\text{Si}_2\text{O}_{13}$ . Im Diopsid  $\text{CaMg}(\text{SiO}_3)_2$  sind die ein Si-Atom umgebenden O-Tetraeder je an einer Ecke zu einer unendlichen Kette parallel einer Achse miteinander verknüpft. So entsteht die auch bei dem ähnlich gebauten Asbest auftretende faserige Ausbildung der Kristalle. In allen untersuchten Silikatstrukturen ist das Si stets von vier annähernd regelmäßig angeordneten O-Atomen umgeben. Nach den quantitativen Intensitätsmessungen sind dabei stets dem Si annähernd 12, dem O 9 Elektronen zuzuschreiben, diese Atome sind also nur teilweise ionisiert. Be ist wie Si eingelagert. Al liegt außen, im Sillimanit und Andalusit stets zwischen sechs oktaedrisch angeordneten O-Atomen. Mg und Fe liegen zwischen vier oder sechs Atomen. Ca kann nicht eindeutig zugeordnet werden. Zur Bestätigung einer gefundenen Struktur dienen noch eine Betrachtung ihrer Stabilität. Es müssen die positiven Ionen möglichst gleichmäßig verteilt und so symmetrisch, als es die Atomradien zulassen, von den negativen Ionen umgeben sein.

*Dehlinger*

**Karl Weissenberg.** Das Translationsgitter der Hydratcellulose. *Naturwissenschaften*, 17, 181, 1929, Nr. 11. Es wird über die Ausbildung einer Methode berichtet, um aus Präparaten von hochmolekularen Naturstoffen, in denen die Kristallite annähernd parallel orientiert sind, das Translationsgitter röntgenographisch zu ermitteln. Gemeinsam mit A. Burgeni und O. Kratky wurde eine Fokussierungsmethode ausgebildet, welche gestattet, nahe am Durchstoßpunkt gelegene Interferenzen gegenüber den anderen Punkten um ein bis zwei Größenordnungen zu verstärken. Auf diese Weise konnten in einigen Fällen neue Interferenzen aufgefunden werden, von denen zunächst allerdings nicht feststeht, ob es sich um reelle Interferenzpunkte handelt, oder ob sie von einer Unreinlichkeit der Strahlung oder des Präparats herrühren. An Stelle der bisherigen quadratischen Form wird eine neue vorgeschlagen, die mit den gewonnenen experimentellen Ergebnissen im Einklang steht. Andeutungsweise wird auf ein mögliches neues Translationsgitter der nativen Cellulose eingegangen. *Kratky*



3. Feste Körper u. Flüssigkeiten. — 1. Allgemeines; 2. Meßinstrumente usw. 17

**D. Nasledow und P. Scharawsky.** Ionisation fester Dielektriken durch Röntgenstrahlen (Untersuchungen an Ceresin). Ann. d. Phys. (5) **3**, 63—90, 1929, Nr. 1. [S. 2.] *Hubmann.*

**W. Heitler.** Zur Quantentheorie der Valenz. Naturwissensch. **17**, 546—547, 1929, Nr. 27. [S. 4.] *Kudor.*

## 5. Elektrizität und Magnetismus

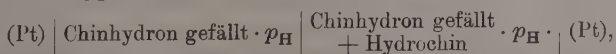
**Hans Reichenbach.** Zur Einordnung des neuen Einsteinschen Ansatzes über Gravitation und Elektrizität. ZS. f. Phys. **53**, 683—689, 1929, Nr. 9/10. [S. 3.] *Scheel.*

**Ross Gunn.** A new electromagnetic effect and its application to a theory of the permanent magnetic field of the sun and earth. Phys. Rev. (2) **33**, 1074, 1929, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) [S. 64.] *G. Herzberg.*

**E. Kühnel.** Wattmeter für Stromkreise mit sehr geringem Leistungsfaktor. ZS. f. Instrkde. **49**, 512—513, 1929, Nr. 10. Das in der ZS. f. Instrkde. **49**, 127, 1928 erwähnte dynamometrische Westonwattmeter ist weiter durchgebildet worden. Das neue Modell mit den Spannungs- und Strommeßbereichen 11 und 110 Volt, 5 und 10 Amp. ist geeignet 1. für Stromkreise mit sehr geringem  $\cos \varphi$ , da ein voller Skalenausschlag bereits bei  $\cos \varphi = 0,1$  erreicht wird; 2. dort, wo die Stromquelle durch den sechsmal so hohen Verbrauch eines normalen Wattmeters bereits unzulässig belastet werden würde. — Die Empfindlichkeit beträgt 5 mA bei vollem Skalenausschlag; als Genauigkeit, die unabhängig von Frequenzänderungen bis etwa 135 Hertz ist, werden 0,25 % des vollen Skalenwertes garantiert. Die Widerstände und Selbstinduktionen der Spulen sind angegeben. *Spieess.*

**J. N. Brönsted.** Über Azidität und Ionenpotentiale. ZS. f. phys. Chem. (A) **143**, 301—312, 1929, Nr. 3/4. Die Ionenpotentiale — z. B. das Wasserstoffionenpotential, das als Maß der Azidität einer Lösung angesehen werden kann — sowie die elektrischen Potentiale in chemischen Systemen sind auf der Grundlage der gewöhnlichen thermodynamischen Methoden nicht bestimmbare Größen. Es ist jedoch, wie in der Abhandlung näher ausgeführt wird, mit Hilfe des Begriffs der Elektronenneutralität möglich, diese Funktionen begriffsmäßig festzustellen und einen Weg anzugeben, der ihre Messung prinzipiell ermöglicht. *Böttger.*

**A. E. Brodsky und F. I. Trachtenberg.** Untersuchungen über die Chinhydronelektroden. ZS. f. phys. Chem. (A) **143**, 287—300, 1929, Nr. 3/4. Die Verff. entwickeln eine allgemeine Theorie der Chinhydronelektroden und prüfen sie an der Hand von Angaben, die sich in der Literatur finden. Zur Prüfung der von ihnen entwickelten theoretischen Beziehungen messen sie dann die EMK von Ketten vom Typus:



wobei als Lösungsmittel Wasser, wässriger und absoluter Methyl- und Äthylalkohol bei verschiedenen Hydrochinonkonzentrationen verwendet wurden. Auf den genauen Wert von  $p_{\text{H}}$  wurde nicht viel geachtet, zumeist war  $p_{\text{H}} = 2$  oder 4.

Die aus der EMK berechneten Werte der Löslichkeit des Chinhydrons stehen im Einklang mit den direkt analytisch bestimmten Zahlen. Als Hauptergebnis ihrer Arbeit bezeichnen die Verf. die Feststellung, daß die osmotische Theorie der galvanischen Ketten sich auf nichtwässrige Lösungen gut anwenden läßt.

*Böttger.*

**F. Gerth und H. Gönningen.** Die neue Entwicklung des Glimmerkondensators. *Elektrot.* ZS. 50, 1156—1159, 1929, Nr. 32. Nach einem kurzen historischen Rückblick wird die neuere Entwicklung des Glimmerkondensators insbesondere für die Verwendung in der Hochfrequenztechnik dargestellt. Es wird gezeigt, daß bei gutem Glimmer die hochfrequente Belastbarkeit nicht durch die elektrische Durchschlagsfestigkeit, sondern durch den Sprühbeginn und die Erwärmung durch dielektrische Verluste begrenzt ist. Die auf Grund der gewonnenen Erkenntnisse entwickelten Bauformen werden beschrieben.

*Geyger.*

**Walker Bleakney.** A new method of positive ray analysis and its application to the measurement of ionization potentials in mercury vapor. *Phys. Rev.* (2) 34, 157—160, 1929, Nr. 1. Es wird eine neue Methode der Kanalstrahlenanalyse beschrieben, welche speziell geeignet ist, für das Studium der Natur von Ionen, die beim Stoß von einzelnen Elektronen in Gasen gebildet werden, und für die Messung ihrer Ionisationsspannung. Das charakteristische Merkmal der Methode besteht in der Benutzung des gleichförmigen magnetischen Feldes eines großen Solenoids, das einen Kathodenstrahl so konzentriert, daß er als lineare Quelle positiver Ionen dienen kann. Die Ionen werden durch ein elektrisches Feld quer zum Magnetfeld abgezogen und dann einer  $e/m$ -Analyse durch einen geeigneten Analysator unterzogen. Es werden einige vorläufige Resultate für Hg-Dampf mitgeteilt, für welchen die Ionisationsspannungen von  $\text{Hg}^{++}$ ,  $\text{Hg}^{+++}$  und  $\text{Hg}^{++++}$  bzw. 30,71 und 143 Volt betragen.

*Mattauch.*

**W. Sucksmith.** An Apparatus for the Measurement of Magnetic Susceptibility. *Phil. Mag.* (7) 8, 158—165, 1929, Nr. 49. Nach einem kurzen Überblick über die bisherigen Methoden zur Messung der Suszeptibilität aus der ponderomotorischen Wirkung eines inhomogenen Feldes gibt der Verf. Theorie und Beschreibung eines einfach und rasch zu bedienenden Apparats, der eine Genauigkeit von etwa  $\frac{1}{2}\%$  ermöglicht. Die zu untersuchende Substanz, die sich in einem kleinen Glasgefäß befindet, ist mittels eines Kupferdrahtes am unteren Ende eines dünnen, federnden Ringes aus Phosphor-Bronzeband (von etwa 0,1 mm Dicke und 2 mm Breite) aufgehängt. Die unter der Einwirkung des magnetischen Feldes auftretende Zugkraft bewirkt eine elastische Deformation dieses Ringes, die mittels zweier, unter einem bestimmten Winkel gegeneinander aufgesetzter Spiegelchen und Lichtzeiger sichtbar gemacht wird. Bei geeigneter Skalenerntfernung läßt sich eine Vergrößerung der auftretenden Bewegung im Verhältnis 1 : 1000 mit Leichtigkeit erzielen. Die Eichung der Apparatur erfolgt durch eine Belastung des Systems durch Gewichte, die auf eine gleichzeitig als Dämpfer dienende Glimmerplatte aufgelegt werden können. Der Ausschlag ist in weiten Grenzen der Belastung proportional. Die Einstellung auf gleichen Anfangsausschlag gibt ein bequemes Kriterium dafür, daß bei verschiedenen Messungen die zu untersuchende Substanz stets die gleiche Lage im Magnetfeld besitzt. Die Brauchbarkeit der Methode wird durch Angabe der Meßreihen von drei Salzen, und zwar  $\text{MnCl}_2$ ,  $\text{CoCl}_2$ ,  $\text{NiSO}_4$ , und von Wasser, die jeweils an verschiedenen Ringen erhalten sind, geprüft. Ein Vergleich mit den aus der Literatur bekannten Werten zeigt gute Übereinstimmung.

*Kussmann.*



**J. Warren Wright.** The piezo-electric crystal oscillator. Proc. Inst. Radio Eng. 17, 127—142, 1929, Nr. 1. Ein zur Hauptachse parallel geschnittener Quarzkristall, dessen Oberflächen in direkter Berührung mit den Elektroden sind, wird zur Kontrolle der Ausgangsleistung eines typischen Kristalloszillators verwendet. Der Kristall wird zuerst als einfacher mechanischer Oszillator betrachtet, und die erforderliche Anodenkreisanordnung für die Aufrechterhaltung der Kristallschwingungen durch die Milersche Methode auf Grund eines angenommenen elektrischen äquivalenten Kristallkreises erhalten. Das elektrische Äquivalent des Kristalls wird dann als Gitterkreis eines schwingenden Röhrenkreises betrachtet, und es werden die Gleichungen für die Frequenz und die Bedingung für die Schwingung abgeleitet. *F. Seidl.*

**O. Tope.** Über den Schwingkristall. Phys. ZS. 30, 585—590, 1929, Nr. 18. Es werden die von Lossew, Seidl, Sixtus u. a. gemachten Untersuchungen überprüft und ergänzt. Die Beobachtungen erstrecken sich auf die Prüfung der Güte der Kontaktpunkte, Schwingungseinsatz und Steilheit der Charakteristik, Einfluß der Polarität, Stabilitätsverhältnis, Druckversuche, Temperaturabhängigkeit und Art der Schwingungen. Verf. teilt mit, daß eine Abhängigkeit vom Luftdruck nicht einwandfrei festzustellen war. Schließlich wird eine Schaltung angegeben, die gestattet, die Schwingungsenergie zu vergrößern. In dieser Schaltung wurde ein labiler Detektor durch einen einwandfrei arbeitenden Schwingdetektor stabilisiert. *F. Seidl.*

**W. Pupp.** Über Funkenerregung kurzer elektrischer Wellen unter 1 m Wellenlänge und einen neuartigen Stoßfunkensender. Ann. d. Phys. (5) 2, 865—908, 1929, Nr. 7. Im Anschluß an den Stoßfunkenoszillator von Mie und Rukop entwickelt Verf. einen neuen symmetrisch aufgebauten Oszillator und betreibt ihn direkt von einer Gleichstrombatterie aus statt durch ein Induktorium. Der zum Teil ziemlich verwickelte Mechanismus der Oszillatoraufladung wird mit der Leuchtröhre und Drehspiegel, mit dem Kathodenstrahloszillographen und allgemein elektrisch untersucht. Die Entdeckung eigenartiger Narbenzeichnungen auf der Oberfläche der Funkenelektroden ermöglicht einen Einblick in die Mitwirkung mechanisch-akustischer Schwingungen im Innern der Funkenstrecke. Nach bekannten Verfahren aufgenommene Intensitäts- und Dämpfungskurven an einigen Oszillatoren im Verein mit einer allerdings nach höheren Frequenzen hin nur begrenzt brauchbaren Rechnung erleichtern die Auswahl eines für einen bestimmten Meßbereich günstigsten Oszillators. *Pupp.*

**I. Lifschitz und S. B. Hooghoudt.** Untersuchungen über den Becquerel-effekt. II. ZS. f. phys. Chem. (A) 141, 52—70, 1929, Nr. 1/2. Eine frühere Arbeit (ZS. f. phys. Chem. 128, 87, 1927) führt zu dem Schluß, daß der Becquerel-effekt in Elektrolytlösungen auf eine photochemische Änderung zurückzuführen ist. In der Arbeit wird versucht, die Faktoren festzustellen und zu verfolgen, die den Effekt beeinflussen. Der Effekt ist unabhängig vom Elektrodenmaterial, gering abhängig von der Elektrodengröße, sehr stark abhängig von Verunreinigungen, Rührgas, Lösungsmittel. Ganz besonders sind aber seine Größe und Richtung von der Wellenlänge des aufgestrahlten Lichtes abhängig. Diese Abhängigkeit deutet auf die photochemische Auffassung des Effektes hin. Doch geht er nicht auf einfach formulierbare, photochemische Gleichgewichtsverschiebungen zurück. Messungen bei offener Kette können höchstens Richtung und Größenordnung des Effektes angeben. *Fleischer.*

**Philip Strachan Buckley and Harold Hartley.** Preliminary Determinations of Standard Electrode Potentials in Methyl Alcohol. *Phil. Mag.* (7) 8, 320—341, 1929, Nr. 50. Die Verff. ermittelten das Standard-Elektrodenpotential (E. P.) der nachstehend genannten Elemente, das auftritt, wenn sich das betreffende Element (bei 25°) in Berührung mit einer Lösung befindet, die seine Ionen in der Einheit der Aktivität gemessen gegen die Wasserstoffelektrode vom Atmosphärendruck enthält. Als Lösungsmittel dient Methylalkohol, der Wasserstoffionen von der Aktivität 1 enthält. Die eingeklammerten Zahlen sind die Werte von E. P., wenn Wasser an Stelle des Methylalkohols als Lösungsmittel dient.

Na -2,728 (-2,7125)	Cd -0,250 (-0,390)	Cu +0,490 (+0,345)	J +0,369 (+0,5357)	Cl +1,128 (+1,128)
Tl -0,379 (-0,3363)	H 0	Ag +0,764 (+7995)	Br +0,849 (+1,0659)	

Die einwertigen Metalle sind mithin im Methylalkohol stärker elektropositiv im Vergleich zum Wasserstoff als in Wasser, während die beiden zweiwertigen Metalle erheblich weniger elektropositiv sind. — Für die Dissoziationskonstante des Methylalkohols wurden die Zahlen  $1,95 \cdot 10^{-17}$  und  $1,73 \cdot 10^{-17}$  ermittelt.

*Böttger.*

**F. P. Bowden.** The Amount of Hydrogen and Oxygen present on the Surface of a Metallic Electrode. *Proc. Roy. Soc. London (A)* 125, 446—462, 1929, Nr. 798. Bei der Elektrolyse einer verdünnten Säurelösung zwischen Platinelektroden verändert sich ständig das Potential der Elektrode der Lösung gegenüber. Es hat sich gezeigt, daß zur Überführung des Wasserstoffpotentials in das Sauerstoffpotential der Transport von  $9 \cdot 10^{-4}$  Coulomb erforderlich ist. Diese Menge entspricht einer monomolekularen Gasschicht, wobei jedem Metallatom ein Gasatom entspricht. Zur Überführung der Sauerstoffspannung in die zugehörige Überspannung ist der Transport von  $11 \cdot 10^{-6}$  Coulomb pro 0,1 Volt erforderlich. Die Überspannung rührt von der Doppelschicht her, welche von der Dipolorientierung der Gasatome gebildet wird. Außerdem erfolgt auch eine Deformation der Dipole. Die Bildung einer Schicht von Platinoxid ist auch wahrscheinlich.

*Gemant.*

**L. H. Dawson.** Triboelectricity of quartz and mercury. *Journ. Opt. Soc. Amer.* 18, 344—348, 1929, Nr. 4. Adsorbierter Wasserdampf zeigt auf den Oberflächen von geschmolzenem Quarz und von Quecksilber einen entschiedenen Einfluß auf die triboelektrische Ladung, die auf diesen Oberflächen erzeugt wurde. Wenn der Wasserdampf von der Oberfläche des Quarzes durch Erhitzen beseitigt wurde und die Quecksilberoberfläche durch Destillation gereinigt worden war, so konnte die triboelektrische Ladung reproduziert werden. Sie betrug 1 stat. Einh. innerhalb der Fehlergrenzen des Experiments.

*F. Seidl.*

**F. Seidl.** Ein interessanter Sprung in einem Piezoquarz. *Naturwissensch.* 17, 781—782, 1929, Nr. 40. Durch Erhitzung und darauffolgende Abkühlung wurde in einem Piezoquarz eine Spaltung nach den Rhomboederflächen erhalten. Die Winkelmessung ergab den Wert von 83°. Die Abweichung von dem kristallographisch festgestellten Rhomboederwinkel des Quarzes von 85° 45' ist durch eine geringfügige Schiefe der Schlifffläche gegenüber den dazu senkrechten Rhomboederflächen begründet. Die Mitteilung enthält eine Abbildung der gespaltenen Quarzplatte.

*F. Seidl.*

**John Labus.** Experimental Solution of Electrostatic Problems. Part II. Solution of Laplace's equation. *Gen. Electr. Rev.* 32, 548—551, 1929, Nr. 10. Verff. gibt in kurzen Zügen die in einem früheren Aufsatz be-



schriebene Methode zur Bestimmung der Potentialverteilung wieder (Gen. Electr. Rev. 1929, Juli), bei der gewisse experimentelle Daten mittels graphischer Integration ausgewertet wurden. In dem vorliegenden zweiten Teil seiner Arbeit geht Verf. auf eine andere Methode ein, bei der zwischen den beiden Leitern, die das zu untersuchende Gebiet begrenzen, über ein Amperemeter eine Wechselspannung von 25 Volt und einer Frequenz von 1000 Hertz angelegt wird. Diese Spannung liegt gleichzeitig an einem Potentiometer, dessen Schlittenzuführung mit demjenigen Punkte verbunden ist, dessen Potential bestimmt werden soll. Dieses Potential ergibt sich aus dem minimalen Amperemeterausschlag, der bei Verschiebung des Schlittenkontakts gefunden wird. Dabei sind verschiedene kapazitive Einflüsse zu berücksichtigen. Die Anwendung wird an Hand von Transformatorenfeldern erläutert.

*R. Jaeger.*

**J. A. Ratcliffe und W. F. B. Shaw.** A Determination of the Dielectric Constant of the Ground. Nature **124**, 617, 1929, Nr. 3129. Auf Grund der Sommerfeldschen Theorie [Ann. d. Phys. (4) **28**, 665—736, 1909] stellten die Verff. Untersuchungen mit elektrischen Wellen von  $\lambda = 30$  m bis zu einer Entfernung von 1400 m an. Die Kurve  $H \cdot d$  gegen  $d$ , wo  $H$  die magnetische Feldstärke und  $d$  den Abstand des Meßpunktes von der Strahlungsquelle bedeutet, hat bei  $d = 600$  m ein Maximum. Die Ergebnisse sind in Übereinstimmung mit der Theorie, wenn für die Dielektrizitätskonstante des Erdbodens der Wert  $\epsilon = 20$  und für die Leitfähigkeit  $\sigma = 2 \cdot 10^{-14}$  eingesetzt wird.

*R. Jaeger.*

**D. Nasledow und P. Scharawsky.** Ionisation fester Dielektriken durch Röntgenstrahlen (Untersuchungen an Ceresin). Ann. d. Phys. (5) **3**, 63—90, 1929, Nr. 1. In einem einleitenden Überblick wird über einige frühere Arbeiten berichtet. Die vorliegende Untersuchung befaßt sich mit der Abhängigkeit des Ionisationsstromes in Ceresin von der Spannung, sowie von der Zeit und der Intensität der Bestrahlung bei konstanter Spannung (700 Volt). Zwei Aluminiumelektroden in 5 mm Abstand, in einem Ceresinblock eingegossen, bilden die Ionisationskammer. Zur Bestrahlung dienen eine Röntgenröhre „Metro“ (90 kV, 2 mA), bei den Versuchen mit veränderlicher Bestrahlungsintensität eine Mediaröhre (70 kV, 1 bis 9 mA). Die Größe des Stromes wird mit Hilfe eines Wilsonelektrometers beobachtet. Der zeitliche Verlauf des „Dunkelstromes“ gibt die charakteristische abfallende Kurve; nach etwa 7 Stunden ist er in der Anordnung nicht mehr meßbar. Durch die Bestrahlung ändert sich das Verhalten in der Weise, daß vom Augenblick des Einschaltens der Röhre die Abnahme des Stromes gemäßigt wird, bzw. ein Ansteigen einsetzt, bis ein Grenzwert — der Ionisationsstrom — erreicht wird. Nach dem Abschalten der Röhre sinkt der Strom allmählich wieder auf den normalen Wert. Der Ionisationsstrom ergibt sich bei Messungen an verschiedenen Tagen bemerkenswert konstant, unabhängig vom Beginn der Bestrahlung. Bei längerer Dauer der Bestrahlung treten Ermüdungserscheinungen auf, der Strom nimmt langsam ab. Bei periodischer Unterbrechung zeigt die Strom/Zeitkurve eine Folge immer schwächer ausgeprägter „Buckel“. Ruhepausen von 30 Minuten zwischen den einzelnen Meßreihen lassen keine Ermüdung eintreten. Die Abhängigkeit des Ionisationsstromes von der Spannung folgt im Bereich von 300 bis 1600 Volt streng dem Ohmschen Gesetz, Sättigung wird nicht beobachtet. Gesteigerte Bestrahlung erhöht den Ionisationsstrom ( $J$ ) proportional der Wurzel des Röhrenstromes ( $i$ ). Rechnerisch ergibt sich dieselbe Beziehung, wenn man, entsprechend den Versuchsergebnissen, die Ionendichte  $N$  unabhängig von  $J$ , dagegen  $N^2$  proportional  $i$  ansetzt.

*Hubmann.*

**Daizô Nukiyama and Hisashi Noto.** On the Electrification of Water Drops. S.-A. Jap. Journ. Astron. **6**, 41—61, 1928, Nr. 1. [S. 65.] *Frankenberger.*

**M. Wolfke and W. H. Keesom.** New measurements about the way in which the dielectric constant of liquid helium depends on the temperature. Comm. Leiden Nr. 192, 3—10, 1929. Vgl. diese Ber. **10**, 751, 1929. *Scheel.*

**G. Borelius, W. H. Keesom and C. H. Johansson.** Measurement of the thermoelectric Thomson effect down to the temperature of liquid hydrogen. Comm. Leiden Nr. 196, 3—17, 1929. Vgl. diese Ber. **10**, 1124, 1929. *Scheel.*

**Rudolf Samuel.** Die Grundlagen der Sommerfeldschen Elektronentheorie der Metalle. Elektrot. ZS. **50**, 1481—1486, 1929, Nr. 41. Die Sommerfeldsche Elektronentheorie der Metalle unterscheidet sich von anderen Versuchen, die Theorie in eine bessere Übereinstimmung mit der Erfahrung zu bringen dadurch, daß sie nicht das zugrunde gelegte physikalische Bild abändert, sondern eine andere Statistik des „Elektronengases“ einführt. Nach einer einleitenden Übersicht werden daher die Grundlagen der neuen, von der Quantenmechanik entwickelten Statistik dargelegt und schließlich die Ergebnisse besprochen, zu denen die Sommerfeldsche Theorie durch diese neue Statistik gelangt. *Scheel.*

**Elena Freda.** Sulla preparazione di correnti elettriche stazionarie in un conduttore sottoposto all'azione di un campo magnetico uniforme. Lincei Rend. (6) **7**, 830—835, 1928, Nr. 10. Theoretische Untersuchungen über die Bedingungen, unter denen in einem dreidimensionalen Leiter mit punktförmigen oder ausgedehnten Elektroden die Stromstärke und die Potentialverteilung bei An- und Abwesenheit eines Magnetfeldes beliebiger Stärke unverändert bleiben. *K. Przibram.*

**W. Tuyn.** Measurements on the disturbance of the supra-conductivity of thallium by magnetic fields. Comm. Leiden Nr. 191, 11—16, 1929. Vgl. diese Ber. **10**, 667, 1929.

**W. Tuyn.** Measurements on the electrical resistance of some metals below the boiling point of oxygen. Comm. Leiden Nr. 196, 21—30, 1929. Vgl. diese Ber. **10**, 1127, 1929.

**W. J. de Haas and J. Voogd.** On the resistance-hysteresis phenomena of tin, lead, indium and thallium at the temperature of liquid helium. Comm. Leiden Nr. 191, 37—44, 1929. Vgl. diese Ber. **10**, 1126, 1929. *Scheel.*

**F. Klaiber.** Elektrisches und optisches Verhalten von Halbleitern. I. Halleffekt und Leitfähigkeit des Schwefelsilbers. Ann. d. Phys. (5) **3**, 229—252, 1929, Nr. 2. Leitfähigkeit und Halleffekt kristalliner Platten von  $\text{Ag}_2\text{S}$  werden gemessen; durch sorgfältige Durchbildung der Meßmethode und Verwendung sehr reinen Materials lassen sich gut reproduzierbare Werte erhalten. Auch die Werte an verschiedenen Platten stimmen bis auf einen geringen Korngrößeneffekt überein. Die Möglichkeit, daß die Werte durch elektrolitische Bildung von Silberfäden merklich gefälscht sind, wird durch Kontrollversuche ausgeschlossen. Man erhält im Gebiet zwischen 160 und 179° C ( $\beta$ -Modifikation) einen Anstieg der Leitfähigkeit von 0,6 bis etwa  $1,5 \text{ Ohm}^{-1} \text{ cm}^{-1}$  und einen Abfall des Halleffektes von 160 bis  $20 \text{ cm}^3/\text{Amp. sec.}$  Oberhalb des Um-



wandlungspunktes, der sich in beiden Kurven scharf markiert, so daß er sich auf 0,1 Grad genau bestimmen läßt, ist die Leitfähigkeit etwa  $500 \text{ Ohm}^{-1} \text{ cm}^{-1}$  und nimmt mit wachsender Temperatur langsam ab, während der Halleffekt mit  $0,6 \text{ cm}^3/\text{Amp. sec}$  annähernd konstant bleibt. Das Produkt aus Leitfähigkeit und Hallkonstante bleibt trotz der großen Änderung beider Größen annähernd konstant und hat dieselbe Größenordnung wie bei den meisten Metallen. Unter der Annahme einer reinen Ionenleitung würden die obigen Werte auf eine Beweglichkeit von  $0,085 \text{ cm}^2/\text{sec Volt}$  führen, so daß die Annahme von Elektronenleitung naheliegt. Sie wird auch durch das negative Zeichen des Halleffektes gestützt. Verf. betont jedoch, daß damit das Problem noch nicht gelöst ist, da frühere Versuche von Tubandt mindestens für die  $\alpha$ -Modifikation eine Ionenleitung sehr nahelegten. In gleicher Weise werden die Werte für AgJ bestimmt, insbesondere findet man hier gar keinen Halleffekt. Peierls.

**R. J. Piersol.** Photoelectric conduction in selenium. Phys. Rev. (2) 30, 664—672, 1927, Nr. 5. [S. 47.] Klumb.

**William Vernon Lloyd.** The overpotential of bismuth in acid solutions. Trans. Faraday Soc. 5, 525—529, 1929, Nr. 9. Verf. hat die kathodische Überspannung von Wismut in sauren Lösungen (Schwefel-, Phosphor-, Salz-, Oxal-, Weinsäure, saures Natriumtartrat, Phosphatpufferlösung, Natriumsulfat) nach der Kommutator- und nach der direkten Methode bei verschiedenen Konzentrationen und Temperaturen gemessen und gelangt zu den folgenden Sätzen: Der Eintritt des Maximums der nach der Kommutatormethode gemessenen Überspannung deutet auf das Vorhandensein eines konstanten Übersättigungsgrades der Elektrode durch Wasserstoff, der von der Konzentration des Elektrolyten an Wasserstoffion und von der Natur des Anions in der Lösung unabhängig ist. Dies stimmt mit den Schlußfolgerungen von Glasstone (Journ. chem. soc. 125, 2647, 1924), aber nicht mit denjenigen von Herasymenko (Rec. Trav. chim. 44, 503) für die Polarisation bei sehr kleiner Stromdichte ohne Wasserstoffentwicklung überein. Wie die Versuche über die Bestimmung der Überspannung nach dem Kommutatorverfahren zeigen, ist die Überspannung von Wismut in sauren Lösungen um annähernd 0,1 Volt größer als die von Antimon. Dies ist nicht im Einklang mit den Versuchen von Newbury (Journ. chem. soc. 1916, S. 1107), der zwischen den Werten der Überspannung an den beiden Elementen den Unterschied 0,01 Volt fand. Böttger.

**W. Tretjakow.** Über das allgemeine Verdünnungsgesetz und den Mechanismus der elektrolytischen Dissoziation. ZS. f. Elektrochem. 35, 440—451, 1929, Nr. 7. Unter der Annahme, daß in Elektrolytlösungen kein einfaches, sondern ein doppeltes Gleichgewicht besteht, nämlich zwischen Lösungsmittel, reinen Ionen und mit Lösungsmittelmolekülen assoziierten Ionen, wird ein Verdünnungsgesetz folgender Form abgeleitet:

$$\frac{F^2}{(1-F)^2 v} = \frac{a^3}{\left(1 + \frac{nD}{v_1} a^{\frac{3m}{2n}} - a \sqrt{1 + \frac{nD}{v_1} a^{\frac{3m}{2n}}}\right)^2 v}$$

Dabei bedeuten:  $F$  = die Menge der freien Ionen,  $a$  = den Dissoziationsgrad (bestimmt aus der Leitfähigkeit),  $D$  = Dielektrizitätskonstante des Lösungsmittels,  $v_1$  = Volumen des reinen Lösungsmittels,  $m$  = Zahl der Ionen, in die der Elektrolyt zerfällt,  $n$  = Wertigkeit. Die für 55 verschiedene Elektrolyte in wässriger Lösung nach dieser Gleichung ermittelten Dissoziationskonstanten

erweisen sich für einen größeren Konzentrationsbereich als genügend konstant. Auf nichtwässrige Lösungen läßt sich die Gleichung nicht anwenden. Die Ursache wird in einer Polymerisation der Moleküle des Elektrolyten gesucht, und unter der Annahme, daß der Polymerisationsgrad denselben Einfluß auf den Verlauf der Dissoziation ausübt, wie eine Erhöhung der Valenz, wird an der Gleichung eine Korrektur angebracht. Wird der Polymerisationsgrad mit  $p$  bezeichnet, dann gilt:

$$F = \frac{a}{\sqrt{1 + \frac{(n+p-1) D}{v_1} a^{\frac{3m}{2(n+p-1)}}}};$$

bei dieser Modifikation ist die Verdünnungsgleichung auch auf nichtwässrige Lösungen anwendbar. Auf Grund des Ganges der Dissoziationskonstante mit der Verdünnung bei extremen Werten für diese kommt Verf. zu folgender Vorstellung über den Vorgang der Dissoziation: Die undissoziierten Moleküle des Elektrolyten reagieren mit den polymerisierten Molekülen des Solvens und ergeben mit Lösungsmittelmolekülen assoziierte Ionen. Aus diesen entstehen dann durch Zerfall die freien Ionen. Voraussetzung für jede elektrolytische Dissoziation soll die Anwesenheit einer Zahl polymerisierter Moleküle im Lösungsmittel sein. Verf. diskutiert die Richtigkeit bzw. Brauchbarkeit seiner Theorie und kommt zu dem Ergebnis, daß sie gegenüber der Theorie der primären Entstehung der freien Ionen einige bemerkenswerte Vorteile aufweist. *Dadieu.*

**Chr. Trage.** Über unipolare Ionenadsorption. Verh. d. D. Phys. Ges. (3) 10, 30–31, 1929, Nr. 2. Es wird eine Anordnung beschrieben, welche den der Aufladung von Schwebeteilchen im elektrischen Felde mit Raumladung entsprechenden Vorgang auch an einem Wollastondraht zu messen gestattet, der im zylindrischen Felde einer Glimmentladung unter Atmosphärendruck parallel zum axialen Sprühdraht fest ausgespannt ist. Das dem Orte des Wollastondrahtes zukommende Potential wird getrennt bestimmt und die beobachtete Überhöhung über dieses Potential als Folge der Ionenadsorption gedeutet, die dann auch in ihrem zeitlichen Verlauf gemessen und mit vorhandenen Theorien verglichen werden kann, wenn man letztere für die hier vorliegenden Verhältnisse umrechnet. *Durau.*

**Angelika Székely.** Experimentelle Untersuchung über die Leitfähigkeit ionisierter Luft bei Hochfrequenz. Ann. d. Phys. (5) 3, 112–132, 1929, Nr. 1. Um die theoretischen Formeln für die Leitfähigkeit ionisierter Gases zu prüfen, wurde der Widerstand eines im negativen Glimmlicht einer Gleichstromentladung durch Luft befindlichen Kondensators in Abhängigkeit von der Frequenz des Meßstromes, die zwischen 1 und  $5 \cdot 10^6$  Hertz (Wellenlänge zwischen 242 und 58 m) variiert wurde, und von der Stärke des Entladungsstromes gemessen, indem die Kapazitätsänderung desselben durch die Entladung bestimmt wurde. Es wird gefunden, daß der Widerstand in Übereinstimmung mit der theoretischen Erwartung proportional dem Quadrat der Frequenz ansteigt. Aus den erhaltenen Kurven läßt sich leicht der Widerstand für die Frequenz 0 durch geringe Extrapolation ermitteln und ebenso die Zahl  $Z$  der Zusammenstöße eines Ions in der Sekunde mit den Gasmolekülen. Man erhält für diese letztere Zahl auf theoretischem Wege dieselben Werte, wenn man annimmt, daß die Leitfähigkeit im wesentlichen durch Elektronen, welche annähernd in thermischem Gleichgewicht mit den Gasmolekülen stehen, hervorgerufen



st. Für die Zahl  $N$  der an der Stromleitung beteiligten Elektronen ergeben sich Werte zwischen  $10^4$  und  $10^5$  pro Kubikzentimeter je nach der Stromstärke in der Entladung, und zwar linear ansteigend mit dieser.

*G. Herzberg.*

**Yutaka Takahashi.** Die Leuchtanregung im negativen Glimmlicht einer Heliumentladung. Ann. d. Phys. (5) **3**, 49–57, 1929, Nr. 1. Brief des Verf. an F. Paschen. Im Anschluß an die experimentellen Arbeiten von Paschen, Naude und vom Verf. über die Anregung der Funkenspektren von Hg, Cd und Zn im negativen Glimmlicht einer He-Entladung werden die verschiedenen möglichen Anregungsprozesse theoretisch diskutiert. Es werden vor allem die Stöße zweiter Art zwischen metastabilen He-Atomen und He-Ionen einerseits und normalen und metastabilen Hg-, Cd-, Zn-Atomen andererseits betrachtet. Außerdem auch die Anregungen durch Elektronen. Die beobachteten Intensitätsanomalien können so erklärt werden.

*G. Herzberg.*

**A. v. Hippel und J. Franck.** Der elektrische Durchschlag und Townsends Theorie. ZS. f. Phys. **57**, 696–704, 1929, Nr. 9/10. Nach Rogowski ergibt sich für die Ausbildung des Durchschlags aus der Beweglichkeit der Elektronen und Ionen eine Zeit von mindestens  $10^{-5}$  Sek. Praktisch werden von Rogowski selbst jedoch nur Zeiten von  $10^{-7}$  bis  $10^{-8}$  Sek. beobachtet. Um diese Widersprüche, die daraus für die bekannte Townsendsche Entladungstheorie entstehen, zu klären, kommen Verf. zu der Annahme, daß die für den Durchschlag erforderliche Feldverzerrung dadurch entsteht, daß die Ionen räumlich fixiert sind und nur die Elektronen das Feld mit genügender Geschwindigkeit durchlaufen. Auf Grund dieser Annahme wird das Kathodenstrahloszillogramm vom Durchschlag einer Plattenfunkenstrecke gedeutet und zerlegt in eine Dunkelstromstrecke, wo der Entladestrom dem Gesetz  $n = n_0 e^{ax}$  folgt, in das Stück für den Aufbau der Raumladung durch die Elektronen- und Ionenlawine, das mit dem Einsatz der Glimmentladung endet, in den Anstieg der Spannung im normalen Kathodenfall und schließlich in das Umkippen der Entladung in den Funken.

*Pfeisterf.*

**A. v. Hippel und J. Franck.** Der elektrische Durchschlag und Townsends Theorie. Verh. d. D. Phys. Ges. (3) **10**, 32, 1929, Nr. 2. Kurzer Sitzungsbericht. Vergleiche das vorstehende Referat über die ausführliche Arbeit.

*Hubmann.*

**Harold John Phelps and Rudolph Albert Peters.** The Influence of Hydrogen Ion Concentration on the Adsorption of Weak Electrolytes by Pure Charcoals. Proc. Roy. Soc. London (A) **124**, 554–568, 1929, Nr. 795. [S. 5.]

*Dureau.*

**C. Zwikker.** De electronenemissie van metaaloppervlakken. Physica **9**, 321–330, 1929, Nr. 9. Gemeinverständlicher Antrittsvortrag, in dem im Anschluß an eine in der Phys. ZS. **30**, 578, 1929 veröffentlichte theoretische Abhandlung des Verf. die schon von Richardson festgestellte und durch einige Messungen des Verf. bestätigte Abhängigkeit zwischen den Konstanten  $A$  und  $b$  der thermischen Elektronenemission besprochen wird, unter Zugrundelegung der Schottkyschen Dipolschichttheorie. Nachher wird die Millikansche Formel für den „Field-current“  $i_F = BF^2 e^{-a/F}$  der Richardsonschen Formel  $i_T = AT^2 e^{-b/T}$  gegenübergestellt und die quantenmechanische Theorie der Millikanströme (nach Nordheim) kurz erläutert.

*de Groot.*

**K. G. Emeléus and Jean W. Beck.** On Single Crystal Cathodes. *Phil. Mag.* (7) 48, 121–125, 1929, Nr. 48. Bei einem Kristall ändert sich die Austrittsarbeit für Elektronen von einer Kristallfläche zur anderen. Man erhält deshalb auf einem polykristallinen Metallstück eine Zusammendrängung des Glimmlichtes auf kleine Flächen bei geeigneter Stromstärke. Andererseits sollte man für eine einkristalline Kathode einer Glimmentladung eine gleichmäßige Beschädigung der Fläche mit Glimmlicht erwarten. Beim Pyriteinkristall ( $\text{FeS}_2$ ) zieht sich das Glimmlicht ebenso wie bei einer vielkristallinen Kathode auch zusammen. Sehr sorgfältig wird der normale Kathodenfall in Ar, Ne,  $\text{N}_2$ ,  $\text{CO}$  und Luft bestimmt. Aus dem Verhältnis zu dem von Güntherschulze für reines Eisen gemessenen Kathodenfall wird die Austrittsarbeit für die Elektronen zu 4,8 Volt bestimmt. Vergleichswerte für den Kathodenfall und die Austrittsarbeit an vielkristallinem Pyrit werden nicht mitgeteilt.

*Lübcke*

**William D. Flower.** The Emission of Particles from Hot Platinum in Air at Atmospheric Pressure. *Phil. Mag.* (7) 5, 1084–1094, 1928, Nr. 32. Es werden die bei Atmosphärendruck aus erhitztem Platindraht emittierten Ionen und Kerne ultramikroskopisch und photographisch untersucht. Es zeigt sich, daß während der Emission die Kerne zu klein sind, um gesehen zu werden. Nach und nach ballen sich die Kerne zusammen. Die Zahl der beobachtbaren Kerne nimmt demzufolge nach Unterbrechen der Emission bis zu einem Maximum zu und klingt dann ab. Zuverlässige Resultate kann man nur erhalten, wenn man die Kerne als Kondensationskerne benutzt und die gebildeten Tröpfchen photographiert. Die Kernzahl nimmt während der Dauer des Glühens des Platindrahtes ab. Die Kernzahl-Zeitkurve genügt einer hyperbolischen Gleichung von der Form  $dn/dt = -k \cdot n^2$ , wobei bedeuten:  $n$  = Zahl der Kerne,  $k$  = konst. =  $0,15 \cdot 10^{-8} \text{ cm}^3/\text{sec}$ . Der Wert  $k$  stimmt gut mit dem von Kennedy für große Ionen und Kerne, die einer Bunsenflamme entstammen, überein. Kennedy fand:  $k = 0,13 \cdot 10^{-8} \text{ cm}^3/\text{sec}$ .

*Fleischer*

**O. W. Richardson.** On the Extraction of Electrons from Cold Conductors in Intense Electric Fields. *Proc. Roy. Soc. London (A)* 117, 719–730, 1928, Nr. 778. Es wird eine Theorie aufgestellt, die gestattet, den Elektronenausritt aus kalten Leitern in hohen elektrischen Feldern zu beherrschen. Die gefundene Gleichung wird mit den experimentellen Resultaten von Millikan und Lyring verglichen. Zum Schluß wird darauf hingewiesen, daß der Elektronenausritt aus kalten Leitern in hohen Feldern bei höheren Temperaturen (bei denen aber noch keine Glühelektronenemission stattfindet) temperaturabhängig ist. Bei niederen Temperaturen ist er temperaturunabhängig.

*Fleischer*

**H. Kallmann.** Nachweis langsamer Elektronen mit Hilfe des Geigerschen Zählers und Untersuchung der aus dünnen Schichten aus gelösten Photoelektronen. (Nach Versuchen gemeinsam mit H. v. Hornbostel.) *Phys. ZS.* 30, 526–527, 1929, Nr. 17. Die Verf. stellen sich die Aufgabe, Zahl und Geschwindigkeit von langsamen Elektronen zu messen, die aus einer atomigen Schichten durch Röntgenstrahlen oder Elektronenstoß ausgelöst werden. — In dem vorliegenden Vortrag (Physikalische Vortragswoche der Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich vom 1. bis 4. Juli 1929) berichtet Verf. zunächst über die Herstellung eines für diesen Zweck brauchbaren empfindlichen Meßgerätes. Nachweismittel der Elektronen ist der Geigersche Spitzenzähler.

*Kollath*



**J. van Wageningen.** Over katodestraalen. *Physica* 9, 337–350, 1929, Nr. 9. Mit Hilfe der Voraussetzung, daß für jedes Elektron der Energieverlust pro Sekunde  $dP/dt$  beim Durchgang durch Materie eine Konstante ist, lassen sich Formeln für Geschwindigkeitsverluste und Reichweiten bzw. Grenzdicken aufstellen. Nämlich

$$\frac{dv}{dx_0} = -k \cdot \frac{(1-v^2)^{3/2}}{v^2},$$

$$\left[ \frac{v}{\sqrt{1-v^2}} - \arcsin v \right]_{v_1}^{v_2} = -5 [x]_{x_1}^{x_2},$$

wo  $v$  die Elektronengeschwindigkeit in Bruchteilen der Lichtgeschwindigkeit,  $x$  die durchquerte Dicke und  $dv/dx_0$  den Geschwindigkeitsverlust pro Millimeter bei Parallelfall bedeuten, und  $k$  eine Konstante ist. Der Lenardsche Absorptionskoeffizient  $\alpha$  läßt sich aus der Grenzdicke  $N$  berechnen zu:  $\alpha = -2/N$ . Durch die Beziehung

$$\frac{dP}{dx_0} = s \cdot \bar{P}_S = \frac{k}{v}$$

hängt der Energieverlust mit der Anzahl  $s$  der pro Zentimeter Bahnlänge erzeugten Sekundärelektronen und der pro Sekundärelektron im Mittel aufgewandten Energie  $\bar{P}_S$  zusammen, wo  $k$  eine Materialkonstante ist. Die aus diesen Formeln ausgerechneten Zahlenwerte werden mit den von Lenard in „Quantitatives über Kathodenstrahlen“ gegebenen Daten verglichen. Die Übereinstimmung ist bemerkenswert gut.

Otto Klemperer.

**Saylord P. Harnwell.** Electron scattering in atomic and molecular hydrogen. *Phys. Rev.* (2) 34, 661–672, 1929, Nr. 5. Elektronen wurden von einem Glühdraht durch Wasserstoff geschickt und die Geschwindigkeitsverteilung elektrostatisch analysiert. Der Glühdraht war in einem Kupferrohr mit engem Schlitz geschützt eingebaut, das Rohr war drehbar befestigt, so daß die Streuung unter verschiedenen Winkeln untersucht werden konnte. Bei 180 Volt Geschwindigkeit der Elektronenstrahlen wurden Energieverteilungskurven der gestreuten Strahlen gefunden mit Maximis, die den elastischen, unelastischen und den ionisierenden Stößen zugeschrieben wurden. Eine Energieabnahme von 8 Volt und mehrere in der Nähe von 12,5 Volt wurden gefunden. Die Anzahl der elektrisch gestreuten Elektronen als Funktion des Ablenkungswinkels wurde aus den Kurven abgeleitet, sie ist nicht sehr verschieden für molekularen Wasserstoff und für Wasserstoff mit etwa 60 % (geschätzt) atomarem Wasserstoffgehalt. Die Winkelabhängigkeit der Streuung stimmt qualitativ mit den quantenmechanischen Formeln von Born überein.

J. Holtsmark.

**C. Lind and D. C. Bardwell.** Ozonization and interaction of oxygen with nitrogen under alpha radiation. *Journ. Amer. Chem. Soc.* 51, 2751–2758, 1929, Nr. 9. Wenn ein Sauerstoffstrom an einem  $\alpha$ -Strahlröhrchen vorbeigeleitet wird, so ist der Ertrag an gebildetem Ozon um so größer, je größer die Strorgeschwindigkeit und je kleiner die Ionisierungsintensität ist; in Übereinstimmung mit Ergebnissen von D'Olieslager ist also der Ertrag um so größer, je niedriger die Ozonkonzentration ist. Der maximale Ertrag pro Ionenpaar var zwischen 1,5 und 2,5  $[M(O_3)/N(O_2)]$ ; die eintretende Entozonisierung scheint eine Wirkung der Sauerstoffionen oder -atome und nicht ein primärer Effekt der ionisierenden  $\alpha$ -Teilchen zu sein. In Mischungen von Stickstoff und Sauerstoff entstehen sowohl Ozon als säurebildende Oxyde des Stickstoffs; der Ertrag an

solchen Oxyden nimmt ab mit abnehmendem Verhältnis  $N_2/O_2$ , während die gesamte Oxydationsfähigkeit gegenüber Jodkalium nur wenig verändert wird. Für letzteres wird eine Erklärung gegeben. K. W. F. Kohlrausch

**John D. Whitney.** Inelastic collisions in mercury vapor. *Phys. Rev.* (2) **34**, 923—930, 1929, Nr. 6. [S. 12.] G. Herzberg

**G. J. Sizoo.** Über die effektive und reversible Permeabilität. *Ann. d. Phys.* (5) **3**, 270—276, 1929, Nr. 2. Überlagert man einem durch einen konstanten Gleichstrom vormagnetisierten Körper ein zusätzliches Wechselfeld, so bezeichnet man die Steigung der dann beschriebenen Hystereseschleife als „effektive Permeabilität“. Diese geht bei verschwindender Amplitude des Wechselfeldes in die „reversible Permeabilität“ über und stellt nach den Angaben von Gans dann unabhängig von der Vorgeschichte eine eindeutige Funktion der Magnetisierung dar. Der Versuch einer experimentellen Verifizierung dieses Gesetzes ergab jedoch erhebliche Abweichungen. Der Verf. vermutete, daß bei den bisherigen Messungen die Amplitude des Zusatzfeldes nicht klein genug war, um die Änderung als reversibel zu betrachten, und bestimmte daher an einem lamellierten Ringe aus Eisen mit 3% Si die effektive Permeabilität bei fünf verschiedenen Wechselfeldern ( $\Delta H = 0,141, 0,114, 0,069, 0,014, 0,00114$  Gauß) in Abhängigkeit von der Induktion. Die erhaltenen Kurven bestätigen die obige Annahme und zeigen, daß die effektive Permeabilität um so weniger von der Vorgeschichte abhängig ist, je kleiner die Amplitude, d. h. daß bei unendlich kleiner Amplitude die Abweichungen von dem Ganssche Gesetz verschwinden. Kussmann

**I. Baehurin.** Das Magnetfeld der Körper von regelmäßiger Form vom Standpunkt der Magnetometrie. *Nachr. Inst. f. angew. Geophys.* **3**, 148—258, 1927 (russisch). [S. 61.] M. Polikarpov

**Jean Becquerel und W. J. de Haas.** Über das Gesetz der paramagnetischen Magnetisierung eines Kristalls und über das Gesetz der paramagnetischen Dispersionsrotation. *ZS. f. Phys.* **57**, 11—29, 1929, Nr. 1/2; auch *Proc. Amsterdam* **32**, 578—589, 1929, Nr. 5. [S. 36.] Ladenburg

**Stig Ekelöf.** On the Ultramicrometer of Dowling. *Journ. Opt. Soc. Amer.* **18**, 337—341, 1929, Nr. 4. [S. 1.] Bernard

**Carl Störmer.** Sur les échos retardés. *C. R.* **189**, 365—368, 1929, Nr. 1. Druckfehlerberichtigung ebenda S. 653, Nr. 17. [S. 66.] Plano

**A. S. Eve, D. A. Keys and F. W. Lee.** Penetration of Rocks by Electromagnetic Waves. *Nature* **124**, 178—179, 1929, Nr. 3118. [S. 64.] Pup

**S. Oberto.** A proposito di un supposto effetto dei raggi X nei raddrizzatori a cristallo. *Lineei Rend.* (6) **10**, 89—92, 1929, Nr. 1/2. W. Jackson (*Phil. Mag.* **7**, 866, 1929) erhielt eine Verschlechterung der Gleichrichtung eines Kristalldetektors durch Bestrahlung mit Röntgenstrahlen. Der Verf. fand bei Wiederholung dieses Versuches mit einem „Cuprox“-Gleichrichter (Kupferoxyd) eine Zunahme des Stromes bei der Bestrahlung, die aber auf eine Art Kohärenzwirkung durch die beim Betrieb der Röntgenröhre auftretende Funkenentladung zurückgeführt werden konnte. Nach Abstellung des Röntgeninstrumentariums



einer Influenzmaschine) sank die Stromstärke allmählich, aber nicht ganz auf den ursprünglichen Wert. Ähnlich verhielt sich ein Bleiglanzdetektor, an dem auch das Auftreten von Fünkchen zwischen Spitze und Kristall beobachtet wurde. Der Einfluß der Funkenentladungen wäre auch bei den Versuchen von Jackson zu berücksichtigen. *K. Przibram.*

**Sylvan Harris.** An empirical equation for determining the  $d i_g^3 / d e_g^2$  of detectors. Proc. Inst. Radio Eng. 17, 1322—1325, 1929, Nr. 8. Es wird eine empirische Gleichung für die Gitterstrom-Gitterspannungskurve der Röhre 327 entwickelt. Die Ableitungen dieser Gleichung werden gebildet, wodurch man die Ungenauigkeiten vermeidet, die entstehen, wenn die Ableitungen auf graphischem Wege gewonnen werden. Die Gleichung ist für die praktisch vorkommenden Größen von  $e_g$  gültig. *F. Seidl.*

**E. E. Spitzer.** Grid losses in power amplifiers. Proc. Inst. Radio Eng. 17, 985—1005, 1929, Nr. 6. In der vorliegenden Arbeit wird die Steuerleistung fremdgesteuerter Senderöhren untersucht. Für die Praxis ist nicht nur die Erzielung hoher Anodenleistung, sondern auch die Kenntnis der Steuerleistung und ihre Abhängigkeit von den Arbeitsbedingungen der Röhre von Wichtigkeit. Verf. untersucht die Steuerleistung für sieben luftgekühlte Senderohrtypen mittlerer Größe (100 Watt bis 1,5 kW). Er teilt die Steuerleistung in zwei Teile: 1. die eigentliche Gitterleistung und 2. die zum Aufladen der Gitterbatterie verbrauchte Leistung. Der erste Teil ist nach den vorliegenden Messungen proportional der 1,34ten Potenz des Gitter- (Gleich-) Stromes. Ein hinzukommender Proportionalitätsfaktor ist nur von der Rohrtype und der Anodenbelastung abhängig. Der Wert der Gittervorspannung ist jedoch ohne Einfluß. Eine genaue theoretische Ableitung der Ergebnisse ist nicht möglich, da die genaue Kenntnis des Gitterstromes meist fehlt. Verf. beweist aber durch einige einfache theoretische Überlegungen, daß die gefundenen Gesetzmäßigkeiten für alle vorkommenden Fälle mit einer für die Praxis ausreichenden Genauigkeit gelten müssen. Endlich faßt sich Verf. noch mit dem Einfluß des Durchgriffs, der Wirkung eines Schirmgitters sowie mit den primären und sekundären Gitterelektronen. Die Sekundärelektronen verringern die Steuerleistung, können aber auch Nachteile mit sich bringen, wie z. B. eine Unstabilität der Gitterspannung bei großen Gitterwiderständen. Die Primärelektronen sind bei normaler Arbeitsweise ohne Einfluß auf die Steuerleistung, können aber bei überspannten Zuständen eine Erhöhung derselben bewirken. Für die richtige Wahl der Anodenbelastung (= Wechselwiderstand) gibt Verf. eine Näherungsformel an. *Lohrmann.*

**Muchs.** Die Sende- und Empfangsverhältnisse im Hochgebirge mit besonderer Berücksichtigung der atmosphärischen Störungen. Jahrb. d. drahtl. Telegr. 34, 96—101, 1929, Nr. 3. [S. 67.] *Mauz.*

**Paul.** Öltemperatur und Schaltgeschwindigkeit von Ölschaltern. Elektrot. u. Maschinenb. 47, 940—943, 1929, Nr. 43. Verf. untersucht die Schaltgeschwindigkeit von Ölschaltern in Abhängigkeit von der Temperatur bis zu  $-30^\circ$ , da Ölschalter in Freiluftstationen vielfach tiefen Temperaturen ausgesetzt sind. Als Ergebnis stellt Verf. fest, daß eine Temperatur von  $-30^\circ$  bei dem verwendeten russischen Öl ein Sinken der Traversengeschwindigkeit im Moment der Kontakttrennung um etwa 30% bewirkt, daß die Ausschaltgeschwindigkeit jedoch für die praktischen Zwecke noch reichlich genügt. *Pfejstorf.*

**B. L. Goodlet.** The testing of porcelain insulators. Journ. Inst. Elect. Eng. **67**, 1177—1212, 1929, Nr. 394. Verf. gibt in der ausführlichen Arbeit einen Überblick über die Untersuchungsmethoden von Porzellanisolatoren. Als normale Prüfungen werden angeführt: Bestimmung der Überschlagespannung trocken und bei Beregnung, Bestimmung der Durchschlagsspannung, ferner mechanische Prüfungen, Wärmeprüfungen und Prüfung der Porosität. Außerdem werden besprochen: Stoßspannungs- und Hochfrequenzprüfungen mit ungedämpften Schwingungen, elektrische Prüfungen bei gleichzeitiger mechanischer Beanspruchung, Widerstandsfähigkeit gegen mechanische Schwingungen, Prüfung mit Schlagwerken, Sicherheitsprüfung der Isolatoren gegen Verschmutzung, Bestimmung der Spannung, bei der sich die ersten Koronaerscheinungen zeigen und schließlich die Spannungsverteilung längs Isolatoroberflächen. *Pfestom*

## 6. Optik aller Wellenlängen

**L. E. Dodd.** Field of view of secondary image with point-object stationary, for two independently variable plane mirrors having limited widths. Phys. Rev. (2) **34**, 543, 1929, Nr. 3. (Kurzer Sitzungsbericht.) Allgemeine Gleichungen für die Abbildung eines festen Punktes bei zwei verschiebbaren Planspiegeln mit Betrachtungen über die Größe des Gesichtsfeldes.

*H. R. Schubert*

**O. A. Saunders.** Notes on some Geometrical Radiation Problems. Phil. Mag. (7) **8**, 213—218, 1929, Nr. 49. Es wird der Satz bewiesen: „Sind zwei (nicht notwendig ebene) Öffnungen so beschaffen, daß ihre Begrenzungslinien vollständig auf der gleichen Kugel liegen, so ist die pro Sekunde durch beide Öffnungen hindurchgehende Strahlung gegeben durch

$$R = I \frac{S_1 S_2}{4 \varrho a},$$

wo  $S_1$  und  $S_2$  die Flächeninhalte der von den beiden Öffnungen begrenzten Kugelabschnitte,  $\varrho$  der Radius der Kugel,  $I$  die Intensität an irgendeiner Stelle im einfallenden Bündel ist.“ Hierbei wird angenommen, daß die auf die erste Öffnung auftreffende Strahlung aus allen Richtungen einfällt, für die sie beide Öffnungen durchsetzen kann. Es werden sodann hieran einige Folgerungen geknüpft. Im zweiten Teil der Arbeit wird ein Ausdruck abgeleitet für den Gesamtbetrag der von einer diffus reflektierenden konkaven Fläche konstanter Krümmung emittierten, schließlich der wiederholten Reflexionen emittierten Strahlung, und diese Beziehung gesetzt zum Gesamtbetrag der Hohlraumstrahlung. *Pich*

**L. A. Jones and E. M. Lowry.** A photometer for the measurement of low illuminations. Kodak Scient. Publ. **12**, 254—259, 1928. Vgl. diese Ber. **10**, 1730, 1929. *Scheer*

**Z. Carrière.** Analyse ultramicroscopique des vibrations aériennes. Journ. de phys. et le Radium (6) **10**, 198—208, 1929, Nr. 5. [S. 7.] *Mattauer*

**R. Samuel.** Unpolare Bindung und Atomrefraktion. I. ZS. f. Phys. **49**, 95—136, 1928, Nr. 1/2. Die Oktetttheorie von Lewis wird modifiziert. Es ergibt sich, daß die unpolare Bindung als eine Art Anregungsprozeß des positiven Atoms behandelt werden kann. Das Gebiet der unpolaren Bindung wird ab-



begrenzt. Auch für unpolare anorganische Moleküle können, wie für organische, die Molekularrefraktionen in Atomrefraktionen zerlegt werden, wenn Bindungsart und Wertigkeit berücksichtigt werden. Die Atomrefraktionen lassen Aussagen über die Bindungsfestigkeit unpolarer Moleküle und die verschiedenen Arten der Bindung zu. *Scheel.*

**2. Samuel.** Unpolare Bindung und Atomrefraktion. II. ZS. f. Phys. **3**, 380—403, 1929, Nr. 5/6. Benutzt man bei der Berechnung der Molekularrefraktion organischer Moleküle anstatt des einen gebräuchlichen Wertes zwei verschiedene Refraktionsäquivalente für die Radikale, je nachdem, ob sie als der positivere oder der negativere Partner des Moleküls fungieren, so verschwinden eine Reihe bisher unerklärter Anomalien der Molekularrefraktion, wie Exaltationen, Depressionen oder die Notwendigkeit verschiedener Atomrefraktionen des  $\alpha$ -Atoms in den Aminen und anderen Verbindungen. Ferner lassen sich dadurch gewisse Folgerungen über die Funktion der Partner unpolarer Moleküle gewinnen. *Scheel.*

**3. Reiche.** Zur quantenmechanischen Dispersionsformel des atomaren Wasserstoffs im Grundzustand. ZS. f. Phys. **53**, 168—191, 1929, Nr. 3/4. Eine von Podolsky angegebene quantenmechanische Dispersionsformel für den Grundzustand des atomaren Wasserstoffs wird in ihren Beziehungen zur Ladenburg-Kramersschen Dispersionsformel diskutiert. Die Identität beider Formeln wird bewiesen. Eine strenge Verifikation des Thomas-Kuhnschen Summensatzes für den vorliegenden Fall wird durchgeführt. Die Absorption im Kontinuum und der Brechungsquotient für sehr hohe Frequenzen werden aus Podolskys Formel abgeleitet. *Scheel.*

**4. Stasiw.** Messungen des bei der Totalreflexion in das zweite Medium eindringenden Lichtes. Ann. d. Phys. (5) **3**, 209—228, 1929, Nr. 2. Nach den Formeln der Totalreflexion ergeben sich für die Intensität des in das zweite Medium eindringenden Lichtes verschiedene Formeln, je nachdem das einfallende Licht senkrecht oder parallel der Einfallsebene polarisiert war. Außerdem aber ist noch zwischen verschiedenen Formeln zu unterscheiden, je nachdem, auf welche Weise man das ins zweite Medium eindringende Licht mißt. Der Verf. benutzt die von Selenyi herrührende Fluoreszenzmethode. Er vergleicht die Intensität zweier im zweiten Medium erzeugter Fluoreszenzflecke, herrührend von senkrecht und parallel polarisiert einfallendem Lichte, indem er die Intensität der beiden verschieden polarisierten Komponenten des einfallenden Lichtes variiert, daß die beiden Fluoreszenzflecke gleiche Intensität besitzen. Die Versuchsergebnisse stehen in befriedigender Übereinstimmung mit derjenigen theoretischen Formel, die man erhält, indem man als Intensitätsverhältnis das Verhältnis der Quadrate der elektrischen Feldstärken betrachtet. *Picht.*

**5. de L. Kronig.** Dispersionstheorie im Röntgengebiet. Phys. ZS. **30**, 1—522, 1929, Nr. 17. Referat über einen Vortrag des Verf. bei der physikalischen Woche in Zürich. *Feierls.*

**6. H. Fowler.** An analogy for beams of particles of a reciprocal optical theorem due to Helmholtz. Proc. Cambridge Phil. Soc. **25**, 193 197, 1929, Nr. 2. [S. 10.] *Picht.*

**7. A. Prins.** Flüssigkeitsinterferenzen. Phys. ZS. **30**, 525—526, 1929, Nr. 17. Verf. vergleicht die Beugung von Röntgenstrahlen in Flüssigkeiten mit

der in Kristallpulvern. Im letzten Falle besteht das Bild aus scharfen Linien, ihre Lage wird durch die Anordnung der Moleküle im Kristallgitter bestimmt und für die relativen Intensitäten der Linien kommt die innere Struktur der Moleküle in Betracht. In ganz ähnlicher Weise bestimmen diese zwei Faktoren das Beugungsbild in Flüssigkeiten. Statt scharfer Linien bekommt man aber in diesem Falle mehr oder weniger breite Banden. Diese Unschärfe hat ihren Grund darin, daß in Flüssigkeiten die Anordnung der Moleküle nicht so streng regelmäßig ist wie in Kristallen; es besteht eine Art mittlere Anordnung der Moleküle, die durch eine Verteilungsfunktion  $g(r)$  für die gegenseitige Entfernung der Moleküle mathematisch zum Ausdruck gebracht werden kann. Als typische Beispiele werden die Beugungsbilder von Quecksilber, Kohlenstofftetrachlorid und einiger verdünnten Lösungen schwerer Substanzen in leichten Lösungsmitteln genannt. Bei Quecksilber ist die Anordnung der Moleküle allein verantwortlich für das erhaltene Bild; im zweiten Falle spielt überdies die innere Struktur der Moleküle eine wichtige Rolle. Bei den verdünnten Lösungen erwartet und bekommt man im wesentlichen dasselbe Bild wie bei Gasen.

**P. Debye.** Interferometrische Messungen am Molekül. Phys. ZS. 30, 524–525, 1929, Nr. 17. Für die Winkel der Beugungsmaxima von an Gasmolekülen gebeugten Röntgenstrahlen wird eine Gleichung gegeben. Prüfungsversuche an Luft verliefen negativ. Der Grund hierfür wird in der Nichtberücksichtigung von Wärmebewegung und räumlicher Ausdehnung der Atome gesucht. Messungen an  $\text{CCl}_4$  ergeben die geforderten Maxima und einen Abstand der Cl-Atome von  $a = 3,1 \text{ \AA}$ .-E. Durch sukzessives Ersetzen der Cl-Atome durch H-Atome verschwinden die Maxima. Als Abstände  $a$  der Cl-Atome ergeben sich:  $\text{CCl}_4$   $a = 3,1 \text{ \AA}$ .-E.,  $\text{CHCl}_3$   $a = 3,4$ ;  $\text{CH}_2\text{Cl}_2$   $a = 3,9 \text{ \AA}$ .-E.

**Maurice Hamy.** Sur un cas particulier de diffraction des images solaires au foyer d'une lunette. C. R. 188, 1526–1528, 1929, Nr. 22. Einige Bemerkungen zur Lösung des Integralausdrucks

$$k = \int_{-1}^{+1} \left[ \frac{\sin m(u-a)}{u-a} \right]^2 f(u) du$$

mit

$$f(u) = (1-u^2)^\sigma \int_{-1}^{+1} \left[ \frac{\sin n\sqrt{1-u^2}z}{z} \right]^2 (1-z^2)^{\sigma+1/2} dz.$$

**W. Linnik.** Über die Beugung der Röntgenstrahlen an einer sehr dünnen Kristallplatte. ZS. f. Phys. 57, 667–668, 1929, Nr. 9/10. Das Auftreten eines Oberflächengitters an dünnen Glimmerblättchen mit Elektronen (S. Kikuchi) wie mit Röntgenstrahlen (W. Linnik, Nature 123, 104, 1929) wird darauf zurückgeführt, daß die dünnen Glimmerblättchen stets stark verbogen sind. Die Strahlen fallen daher auf eine große Anzahl verschiedene kleine Winkel miteinander bildender Blättchen bei ungeordneter Orientierung der Blättchen normal. Beugungsbilder nach Laue werden dadurch vernichtet, es bleibt nur die Flecke erster Ordnung der Bragg'schen Reflexion, die mit denjenigen erster Ordnung des zweidimensionalen Gitters sehr nahe zusammenfallen. Durch einen Modellversuch an einer dicken Glimmerplatte wird diese Erklärung geprüft. Die Platte wird langsam um die Vertikalachse gedreht und gleichzeitig schnell um die Horizontalachse ausgeschlagen. Das Beugungsbild war dasselbe wie vom dünnen Blättchen.



**Georg Schanz.** Untersuchung der Wellenlängenabhängigkeit des Streustrahlungskoeffizienten nach einer integrierenden Meßmethode. ZS. f. Phys. 57, 669—691, 1929, Nr. 9/10. Es wird die Abhängigkeit des Streustrahlungskoeffizienten von der Härte der Röntgenstrahlen bestimmt. Die zur Messung verwandte Ionisationskammer besteht aus zwei konzentrischen Kugeln. Die Ionisation wird in dem Luftvolumen zwischen beiden Kugeln gemessen. Der Streukörper wird in den gemeinsamen Mittelpunkt der beiden Kugeln gebracht. Durch stufenförmige Staffelung der Dicke jedes Sekundärstrahlers läßt sich der Verlust der Streustrahlung durch Absorption in dem Streustrahler selbst eliminieren. Das ausgeblendete Strahlenbündel geht durch den Kugelmittelpunkt. Untersucht werden Paraffin, Kohlenstoff, Natrium, Magnesium, Aluminium und Schwefel. Trägt man  $\sigma_s / \rho \cdot A_t / 2z$  ( $\sigma_s$  Streustrahlungskoeffizient,  $\rho$  Dichte des Streukörpers,  $A_t$  sein Atomgewicht,  $z$  seine Ordnungszahl) gegen  $\lambda_{eff}$  auf, so zeigen die Kurven einen Verlauf, der sich demjenigen der Theorien von Breit, Dirac und Gordon so gut anschließt, wie bei der Inhomogenität der verwendeten Strahlungen erwartet werden kann.

*Schocken.*

**Alexander Hollaender and John Warren Williams.** The molecular scattering of light from solids, crystalline sulfates and their water solutions. Phys. Rev. (2) 34, 994—996, 1929, Nr. 6. Es werden die Ramanspektren von  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{BaSO}_4$ ,  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{K}_2\text{Al}_2(\text{SO}_4)_4 \cdot 24\text{H}_2\text{O}$  teils in kristallinem, teils in gelöstem Zustand aufgenommen. Als gesicherte Ramanfrequenzen werden die folgenden angegeben:  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  (fest): 615, 696, 977, 1596, 2174, 3137  $\text{cm}^{-1}$ ;  $\text{BaSO}_4$  (fest): 701, 974, 998, 2152, 2233  $\text{cm}^{-1}$ ;  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  (fest): 853, 977, 1671; dasselbe gelöst: 607, 729, 977, 1472, 1671  $\text{cm}^{-1}$ ;  $\text{K}_2\text{Al}_2(\text{SO}_4)_4 \cdot 24\text{H}_2\text{O}$  (in Wasser gelöst): 607, 977, 2248  $\text{cm}^{-1}$ .

*K. W. F. Kohlrausch.*

**P. Pringsheim und M. Yost.** Über den Ramaneffekt einiger wässriger Lösungen. ZS. f. Phys. 58, 1—6, 1929, Nr. 1/2. Es werden die Ramanspektren wässriger Lösungen von  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ,  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_6$ ,  $\text{H}_2\text{SeO}_3$ ,  $\text{KHSeO}_3$ , sowie von Uranylsulfat aufgenommen; letzteres gibt eine anscheinend dem  $\text{UO}_2$ -Radikal zugehörnde Linie, deren Frequenzabstand mit dem im Fluoreszenzspektrum übereinstimmt. Ammoniumsalze geben in Lösung keine für das Ammonium charakteristische Linien, obwohl solche bei Ammoniak sowohl im Gas als im flüssigen Zustand, als auch in hochprozentiger wässriger Lösung vorhanden sind (bei 3315 und 3380). Zwischen dem Sulfat ( $\text{SO}_4^{--}$ -Ion) und dem Thiosulfat ( $\text{S}_2\text{O}_3^{--}$ -Ion) besteht im Ramanspektrum kein wesentlicher Unterschied; ein solcher tritt aber ein beim  $\text{S}_2\text{O}_6$ -Ion, woraus auf eine andere Art der Bindung der Schwefelatome in beiden Fällen geschlossen wird. Zwischen  $\text{H}_2\text{SO}_4$  und  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  ergibt sich bezüglich der  $\text{SO}_4$ -Linien insofern ein Unterschied, als in der Säure die Linien viel unschärfer sind als im Salz und als im ersten Falle eine Linie fehlt und eine andere doppelt ist. Ein ähnlicher Unterschied tritt ein bei  $\text{H}_2\text{SeO}_3$  und  $\text{KHSeO}_3$ . Es werden folgende Frequenzverschiebungen gefunden:

$\text{H}_2\text{SO}_4$ . . . . .	—	—	591	—	—	916,1030	—
$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ . . . . .	—	471	612	—	—	980	—
$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ . . . . .	—	450	—	—	—	1002	—
$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_6$ . . . . .	279	—	—	709	—	—	1090
$\text{H}_2\text{SeO}_3$ . . . . .	—	—	—	695	—	885	—
$\text{KHSeO}_3$ . . . . .	339	—	—	—	852	—	—

*K. W. F. Kohlrausch.*

**A. C. Menzies.** The Polarization of Raman Lines. Phil. Mag. (7) 8, 505—515, 1929, Nr. 51. Die an Tetrachlorkohlenstoff und einigen anderen Substanzen

(Paraldehyd, Aceton, Toluol, Nitromethan usw.) unter 90 und 160° gestreuten Ramanlinien werden durch Bestrahlung mit Hg-Licht, das ein doppeltbrechendes Prisma zu passieren hatte, auf ihren Polarisationsgrad untersucht. Die Linien mit  $\nu' = 215$  und  $314 \text{ cm}^{-1}$  sind in beiden Fällen nahe gleich stark, die Linie  $458 \text{ cm}^{-1}$  tritt nur auf, wenn das Licht senkrecht zur Ebene des einfallenden und gestreuten Strahles schwingt, die Linien 758 und 788 scheinen in letzterem Falle etwas stärker zu sein; dies gilt für rechtwinklige Beobachtung. Geht man über zur Beobachtungsrichtung von 160°, dann ist bei unpolarisiertem Licht die Intensität der Linie 459 etwa doppelt so stark wie die der anderen Linien, während die Intensität bei 90°-Beobachtung fast die gleiche ist. Zur Erklärung wird vorgeschlagen: Die Ramanlinie entspricht einer Energieübertragung beim Übergang von einem Schwingungszustand zu einem anderen; sind die beiden Schwingungsrichtungen im Anfangs- und Endzustand zueinander parallel, dann entsteht linear polarisiertes Licht, sind die Richtungen senkrecht zueinander, dann entsteht unpolarisiertes Licht, sind sie schief, dann entsteht teilweise Polarisation. Ferner wurde das Ramanspektrum von Quarz aufgenommen, wobei die optische Achse einmal in der Beobachtungsrichtung, einmal in der Beleuchtungsrichtung und einmal senkrecht zu beiden stand. Einige der gestreuten Linien ändern ihre Polarisationsrichtung zugleich mit der Verdrehung der optischen Achse, vier Linien sind bezüglich ihrer linearen Polarisation unabhängig von dieser Drehung, zwei davon sind parallel zum unverschoben gestreuten Licht polarisiert, zwei senkrecht dazu. Endlich wird für Quarz ein Niveauschema angegeben, dessen Differenzen (einschließlich Obertönen) die beim Ramaneffekt, beim ultraroten Absorptions- und beim Reflexionsspektrum auftretenden Frequenzen angenähert erklären können.

K. W. F. Kohlrausch.

**A. Dadiou und K. W. F. Kohlrausch.** Studien zum Ramaneffekt. IV. Das Ramanspektrum organischer Substanzen (Benzolderivate). Wiener Ber. 138 [2a], 607–624, 1929. Es werden die Ramanspektren von Benzol, Benzylalkohol, Dimethylanilin, Äthylbenzol, Benzonitril, Benzylchlorid, Benzoylchlorid, Benzophenon und vom (nicht in die Benzolreihe gehörigen) Acetaldehyd ausgemessen und die Ergebnisse in Tabellen und einer Übersichtsfigur mitgeteilt. Speziell beim Benzol wird die Frage nach der Existenz der sonst nur in aliphatischen Verbindungen vorkommenden C–H-Frequenz  $\nu' = 2945 \text{ cm}^{-1}$  bearbeitet und es wird gezeigt, daß diese Frequenz auch in einem durch mehrmaliges Destillieren und zehnmaliges Ausfrieren gereinigten Benzol in unveränderter Stärke auftritt. In der Diskussion wird der Unterschied zwischen „innerer“ und „äußerer“ Schwingung an der einfachen Theorie der Koppelschwingungen analytisch formuliert. Als Beispiel für innere Schwingungen werden die zur  $\text{N} \begin{smallmatrix} \text{O} \\ \parallel \end{smallmatrix} \text{C}=\text{O}$ ,  $\text{C} \equiv \text{N}$ , C–H-Bindung gehörigen Frequenzen besprochen, als Beispiele für äußere Schwingungen die Frequenzen der OH-,  $\text{CH}_3$ -, NH-Gruppe. Endlich wird darauf verwiesen, daß man sich das Auftreten der oben erwähnten aliphatischen C–H-Frequenz in Benzol durch die symmetrische Koppelschwingung  $\text{H}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{H}$  erklären kann, deren Erwartungswert ungefähr dem experimentell gefundenen entspricht und die, was mit der Erfahrung übereinstimmt, verschwinden muß, wenn die Symmetrie des Moleküls durch Einführung eines selbst keine aliphatische C–H-Gruppe enthaltenden Substituenten gestört wird.

K. W. F. Kohlrausch.

**A. Dadiou und K. W. F. Kohlrausch.** Studien zum Ramaneffekt. V. Das Ramanspektrum organischer Substanzen (C=O- und C=C-Doppelbindung; Halogenderivate). Wiener Anz. 1929, S. 253–254, Nr. 20. Es



wurden die Ramanspektren der folgenden 27 Substanzen aufgenommen: Äthylalkohol, Diäthyläther, Propionaldehyd, Formamid, Acetamid, cyanessigsäures Äthyl, Ammoniumacetat, Natriumacetat, Chloroform, Bromoform, Methylenchlorid, Butylchlorid (tertiär), Hexachloräthan (als Lösung sowohl in Äther als in Alkohol), Tetrachloräthan, Tetrabromäthan, Dichloräthan, Dibromäthan, Äthylchlorid, Äthylbromid, Propylchlorid, Propylbromid, Tetrachloräthylen, Trichloräthylen, Dichloräthylen, Allylchlorid, Allylbromid, Allylsenföf. Die Ergebnisse sind in 28 Tabellen und zwei Übersichtsfiguren zusammengestellt. In der Diskussion wird vor allem das Verhalten der C—H-Frequenz eingehend besprochen und an einer großen Zahl von Beispielen gezeigt, wie der Wert dieser Frequenz sich je nach dem Verbindungstypus ändert. Im  $\text{H}_3\text{C}-\text{C}$ ,  $\text{H}-\text{CO}-\text{C}$ ,  $\text{H}-\text{CO}-\text{O}$  zeigt H—C ein bis zwei Frequenzen bei  $\nu' = 2865$  und  $2929 \text{ cm}^{-1}$ ; in  $\text{X}-\text{CH}_2-\text{X}$  bilden sich gewöhnlich ebenfalls zwei Frequenzen aus, bei 1440 und 2967; in  $\text{H}-\text{C}-\text{X}_3$  entsteht eine Frequenz bei 3000, in  $\text{H}_2\text{C}=\text{C}$  bei 3016, in  $\text{H}-\text{C}_6\text{H}_5$  (aromatische Bindung) bei 3050 und in  $\text{C}=\text{CH}-\text{X}$  bei 3080. Die angegebenen Frequenzwerte sind Mittelwerte, um die die Einzelwerte je nach der Besetzung der Stellen X etwas schwanken. Die Kenntnis dieser Mittelwerte ermöglicht unter Umständen — die Aussage gilt mit Vorbehalt — die Angabe der relativen (z. B. auf die aromatische Bindung bezogen) Trennungsarbeit, die für die Spaltung der C—H-Bindung in dem betreffenden Verbindungstypus nötig ist. Derartige Detailangaben wären für die thermochemischen Rechnungen, bei denen nur grob zwischen aliphatischer und aromatischer Trennungsarbeit unterschieden werden kann, von außerordentlichem Wert. Es wird ferner auf die große Ähnlichkeit verwiesen, die zwischen den C—H- sowie C=C-Frequenzen im Bindungstypus  $\text{C}=\text{CH}-\text{C}$  in den Allylderivaten und einer Anzahl von Frequenzen des Benzolkernes herrscht. Die Versuche werden mit Mitteln, die von der I. G. Farbenindustrie in dankenswerter Weise zur Verfügung gestellt wurden, fortgesetzt.

K. W. F. Kohlbrausch.

**P. Daure.** Contribution expérimentale à l'étude de l'effet Raman. Thèses, Serie A, Nr. 1217, 72 Seiten, Paris 1929. Im ersten Teile der Arbeit wird die Definition und allgemeine Beschreibung des Ramaneffektes gegeben; der zweite Teil beschreibt die vom Verf. angewendeten spektroskopischen und spektrophotometrischen Methoden; der dritte Teil die Ergebnisse bezüglich der physikalischen Seite des Ramaneffektes, der vierte Teil die Schlußfolgerungen auf den Bau der Moleküle. In einer Zusammenfassung werden die Gesamtergebnisse zusammengestellt. Diese sind: Wenn die Mischung zweier Flüssigkeiten keine chemische Modifikation der Mischungsteilnehmer bedingt, dann ist das Ramanpektrum der Mischung eine Superposition der Ramanspektren der gemischten Substanzen; eine Beeinflussung dagegen machte sich durch eine merkliche Verbreiterung der verschiedenen Linien bemerkbar. Die photometrischen Messungen zeigten das Eintreffen der theoretisch erwarteten Abnahme des Intensitätsverhältnisses zwischen rot- und blauverschobenen Linien (das Verhältnis ist gegeben durch  $r = e^{-\frac{c\hbar}{kT} \cdot n_i}$ , wenn  $n_i$  die charakteristische Ramanfrequenz bedeutet); ferner wird nachgewiesen, daß die Intensität der verschoben gestreuten Ramanlinien proportional ist der Intensität der unverschoben gestreuten, also ebenfalls mit der vierten Potenz der Frequenz zunimmt. Dann wird ein Vergleich bezüglich Lage und Intensität zwischen Ramanlinie und ultraroter Absorptionsstelle durchgeführt. Und endlich werden die Ramanspektren der 35 ausgemessenen Substanzen besprochen; diese Substanzen waren:  $\text{HCl}$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{CH}_4$  (flüssig),  $\text{SiO}_2$  (Quarz),  $\text{CaCO}_3$  (Kalkspat),  $\text{ClO}_3\text{Na}$ ,  $\text{PBr}_3$ ,  $\text{PCl}_3$ ,  $\text{AsCl}_3$ ,  $\text{SbCl}_3$ ,  $\text{BiCl}_3$ ,  $\text{CCl}_4$ .

$\text{SiCl}_4$ ,  $\text{TiCl}_4$ ,  $\text{SnCl}_4$ , Cyclohexan, Benzol, Toluol, o-, m-, p-Xylol, Propan, Äthan, Methan, Äthylen (verflüssigt), Acetylen (in Aceton gelöst), Äther, Aceton, Essigsäure mit zugehörigem Methyl-, Äthyl-, Propylester, Propanol, Ethanol, Methanol.

*K. W. F. Kohlrausch.*

**L. Tronstad.** Optical Investigations of the Passivity of Metals. *Nature* **124**, 373, 1929, Nr. 3123. Der Verf. untersuchte den Polarisationszustand vor Licht, das von Eisen- oder Nickelspiegel reflektiert wird, die durch einen in wässerigen Lösungen fließenden Strom passiv oder aktiv gemacht werden. Bei der Passivierung änderte sich die Polarisation in demselben Sinne wie bei den Versuchen von Freundlich, Patscheke und Zocher, als sie einen Eisenspiegel aus dem Vakuum in Luft brachten. Wurde das Metall abwechselungsweise passiv und aktiv gemacht, so kehrten die optischen Konstanten nicht wieder auf den Wert vor der Passivierung zurück; stets trat eine kleine Dickenzunahme der Oxydhaut ein. Bei der Aktivierung wird demnach die Oxydhaut nicht völlig zerstört, sondern nur porös und schwammig; bei der Passivierung füllen sich die Poren der Haut wieder mit Oxyd, so daß diese nun dicker wird. *Kauffmann.*

**C. V. Raman and K. S. Krishnan.** The Maxwell Effect in Liquids. *Nature* **120**, 726—727, 1927, Nr. 3029. Vgl. diese Ber. **9**, 1554, 1928. *K. W. F. Kohlrausch.*

**W. Hanle und B. Quarder.** Über Polarisation bei Neon-Elektronenstoßleuchten und Neon-Kanalstrahlleuchten. *ZS. f. Phys.* **54**, 819—825, 1929, Nr. 11/12. Das von einem Elektronenstrahl in Neon von niedrigem Druck hervorgerufene Leuchten wird auf seine Polarisation untersucht. Die meisten Linien zeigen eine partielle Polarisation, teils parallel, teils senkrecht zum Elektronenstrahl. Der Polarisationsgrad sinkt mit zunehmender Voltgeschwindigkeit der stoßenden Elektronen. Das Optimum liegt bei etwa 20 bis 25 Volt. Die Ergebnisse werden mit den für Quecksilber gefundenen Werten verglichen und zeigen im wesentlichen Übereinstimmung zwischen analogen Linien. Durch eine abgeänderte Schaltung werden im gleichen Rohre langsame Neon-Kanalstrahlen erzeugt und ihr Leuchten auf Polarisation untersucht. Den Schluß bildet die Beschreibung einer Beeinflussung der Intensität des Quecksilbertripletts gegenüber den anderen Quecksilber- und Neonlinien durch ein schwaches Magnetfeld. *Scheel.*

**Jean Becquerel und W. J. de Haas.** Über das Gesetz der paramagnetischen Magnetisierung eines Kristalls und über das Gesetz der paramagnetischen Dispersionsrotation. *ZS. f. Phys.* **57**, 11—29, 1929, Nr. 1/2, auch *Proc. Amsterdam* **32**, 578—589, 1929, Nr. 5. Die paramagnetische Drehung der Polarisationssebene entsteht durch die Asymmetrie der Intensitäten der rechts- und linkszirkular polarisierten Zeemankomponenten und ist nach Ladenburg in genügendem Abstand von den Eigenfrequenzen  $\omega_s$  darstellbar durch die Formel

$$\chi = \frac{l(n^2 + 2)^2}{18cn} \sum \frac{\omega^2(\varrho_{s-} - \varrho_{s+})}{\omega(\omega_s^2 - \omega^2)}.$$

Sie unterscheidet sich grundsätzlich von der gewöhnlichen „diamagnetischen“ Drehung durch ihre Frequenzabhängigkeit: Diese ist proportional  $1/(\omega_s^2 - \omega^2)^2$ , also symmetrisch zu  $\omega_s$ , jene dagegen ist unsymmetrisch ähnlich wie der Brechungsquotient  $n$  selbst und hat beiderseits  $\omega_s$  verschiedenes Vorzeichen;  $\varrho$  ist hier wie bei Voigt  $= 4\pi N^2/m$  und quantentheoretisch durch die zu  $\omega_s$  gehörige Übergangswahrscheinlichkeit bestimmt, die Differenz  $\varrho_{s-} - \varrho_{s+} = \Delta\varrho$  ist proportional dem wirksamen magnetischen Moment und ist eine Funktion von  $H/T$  ( $H$  Magnetfeld,



$T$  absolute Temperatur). Frühere Messungen der Autoren am Tysonitkristall bei sehr tiefen Temperaturen lehren (ZS. f. Phys. 52, 678, 1928), daß mit abnehmender Temperatur eine deutliche Sättigung eintritt und daß nicht das Langevinsche Gesetz, sondern das von Lenz und Ehrenfest aus der Vorstellung des Umklappens der Elementarmagnete abgeleitete Gesetz des hyperbolischen Tangens gilt. In vorliegender Arbeit wird die Abhängigkeit der Drehung in Tysonit und Parisit von der Wellenlänge zwischen 6600 und 3800 Å bei 77,5, 20,4, 4,21, 1,95, 1,71 und 1,39° absolut untersucht. Dabei werden zur Messung entweder gekreuzte Nicols verwendet oder die Streifenmethode mit Babinet und  $\lambda/4$ -Plättchen (vgl. Comm. Leiden Nr. 177, 1925). Die Drehung ist überall negativ und steigt bis  $18\pi$ . Die Messungen bestätigen die oben angegebene Formel mit einer Eigenfrequenz:

$$\alpha = \frac{l}{36 \pi c^2} \frac{(n^2 + 2)^2}{n} \frac{\lambda_s}{\lambda^2 - \lambda_s^2} \cdot \Delta \varrho,$$

mit einer Genauigkeit von 1 bis 2<sup>0</sup>/<sub>100</sub>. Es genügt also die Annahme einer einzigen Eigenschwingung, deren Wellenlänge  $\lambda_s$  sich zu 2370 Å bei Tysonit und zu 2379 Å bei Parisit, also praktisch gleich ergibt, unabhängig von Temperatur und Wellenlänge, an der gemessen wird. Aus den gefundenen Werten von  $\Delta \varrho$  berechnet sich  $\mathfrak{N}_+ - \mathfrak{N}_-$  bei 1,71° abs. zu  $1,37 \cdot 10^{20}$ , und da im Grenzfall der Sättigung  $\mathfrak{N}_-$  gegen Null geht, ist dies zugleich der Wert von  $\mathfrak{N}_+$ , also etwa ein Zehntel der Atomzahl pro Kubikzentimeter, während ältere Messungen aus der Dispersion nahe den Absorptionsbanden des sichtbaren Spektrums des Tysonits Werte lieferten, die 10<sup>5</sup>- bis 10<sup>6</sup>-mal kleiner waren. Die Übereinstimmung des  $\lambda_s$ -Wertes bei Tysonit und Parisit zeigt, daß in beiden Fällen das gleiche paramagnetische Element wirksam ist, und zwar das Ce<sup>+++</sup>-Ion, da Tysonit viel Ce und nur wenig Nd und Pr enthält und da Cerglas stark paramagnetische Drehung zeigt, während die von Pr- und Nd-Glas schwach ist.

Ladenburg.

**Jean Becquerel and W. J. de Haas.** Notes on the law of the paramagnetic rotation of tysonite and tables of paramagnetic rotatory power of some crystals. Proc. Amsterdam 32, 590—596, 1929, Nr. 5. Diese Notiz enthält vor allem ausführliche Tabellen der paramagnetischen Drehung an Tysonit, Parisit und Bastnäsit zwischen 77,5 und 1,39° absolut und für das ganze sichtbare Spektralgebiet zwischen 6850 und 3790 Å. Ferner wird darauf hingewiesen, daß das Gesetz des hyperbolischen Tangens (siehe vorangehender Bericht) bisher nur in dem einen Falle des Tysonits gefunden wurde und wohl an die einfachen Bedingungen, wie sie dort gelten, geknüpft ist, da dort das Ce<sup>+++</sup>-Ion allein, das einfachste der seltenen Erden, wirksam ist. Der gefundene Wert des magnetischen Moments, nämlich ein Bohrsches Magneton, sei überraschend, da in Übereinstimmung mit rein magnetischen Messungen das Ce<sup>+++</sup>-Ion nach Hund 2,54 Bohrsche Magnetonen trägt.

Ladenburg.

**G. Polvani.** La radiazione nera considerata come un vapore saturo di fotoni. Cim. (N. S.) 6, 186—200, 1929, Nr. 4. Die schwarze Hohlraumstrahlung wird als ein gesättigter Dampf von Lichtquanten betrachtet. Durch Anwendung des Virialtheorems wird die Zustandsgleichung für den „Photonendampf“ abgeleitet, insbesondere die Abhängigkeit der Photonenkonzentration und ihrer mittleren Energie von der Temperatur. Das Plancksche Gesetz wird zu einem Energieverteilungsgesetz unter den Photonen. Es wird gezeigt, daß die schwarze Strahlung die Gesetze von Boyle, Gay-Lussac und Joule weit besser erfüllt als die Gase.

K. Przibram.

**P. A. Galbas.** Die erste Messung der Sonnenstrahlung im Flugzeug. *Naturwissenschaft.* **17**, 782, 1929, Nr. 40. [S. 77.] *K. Keil.*

**A. Corsi.** Classificazione delle righe dell'alluminio e del mercurio. *Cim. (N. S.)* **6**, 206—215, 1929, Nr. 4. Zuordnung von Funkenlinien von Quecksilber und Aluminium zu den verschiedenen Ionisationszuständen nach ihrem Aussehen (Länge) in Funkenentladungen verschiedener Anregungsbedingungen. *Ritschl.*

**R. C. Gibbs and H. E. White.** Analysis of spectra arising from quadruply ionized tin, Sn V. *Proc. Nat. Acad. Amer.* **14**, 345—348, 1928, Nr. 4. Durch Anwendung des Moseleyschen Gesetzes und Beachtung der Term aufspaltungen und Linienintensitäten konnten die meisten starken Linien von Cd III, In IV und Sn V identifiziert werden. Zwischen 1000 und 1500 Å.-E. liegen im Sn V die Übergänge  $^3PD'F$  und  $^1PD'F$  ( $4d^95p$ ) in  $^3D$  und  $^1D$  ( $4d^95s$ ).  $^1P_1$ ,  $^3P_1$  und  $^3D_1$  ( $4d^95p$ ) geben mit dem tiefsten Term  $^1S_0$  ( $4d^{10}$ ) Linien bei 361 bis 355 Å.-E. Es werden die relativen Termwerte und ihre Kombinationen angegeben. In den Aufspaltungen und der Termordnung treten einige Anomalien auf. *Ritschl.*

**Arthur S. King.** The electric-furnace spectrum of hafnium. *Astrophys. Journ.* **70**, 105—113, 1929, Nr. 2. Das im Widerstandsofen erzeugte Spektrum des metallischen Hafniums wird zwischen  $\lambda 2640$  Å und  $\lambda 6500$  Å mit großer Dispersion aufgenommen, mit den Spektren des Bogens und Funkens verglichen und in die bekannten Temperaturklassen eingeordnet. Im Bogen in Luft erscheint neben dem Linienspektrum ein Bandenspektrum, welches wahrscheinlich einem Oxyd zuzuschreiben ist. *K. Wurm.*

**R. Minkowski.** Über die Abhängigkeit des Intensitätsverlaufs in druckverbreiterten Spektrallinien vom verbreiternden Gas. *ZS. f. Phys.* **55**, 16—27, 1929, Nr. 1. Bei kleinen Fremddrucken stimmt der Intensitätsverlauf druckverbreiterter D-Linien des Natriums mit einem aus der Theorie der Stoßdämpfung berechneten überein. Mit wachsendem Fremddruck treten Abweichungen auf, die bei kleinem Molekulargewicht des Gases auf der violetten Seite der Linie, bei größerem Molekulargewicht auf der roten Seite stärker sind. Daraus ergibt sich eine Abhängigkeit der Linienform vom verbreiternden Gas. Die Abweichungen werden auf das Zusammenwirken von Strahlung und Stößen zurückgeführt. *Scheel.*

**B. Trumpy.** Übergangswahrscheinlichkeiten im Lithiumatom. IV. *ZS. f. Phys.* **57**, 787—796, 1929, Nr. 11/12. Die relativen Intensitäten der Hauptserienlinien in Absorption wurden mit einem 6 m-Gitter und einem kleinen Gitter photographisch-photometrisch gemessen. Das Intensitätsverhältnis  $f_2/f_1$  der zweiten zur dritten Linie wurde als Mittel aus fünf gut übereinstimmenden Versuchen zu 1,2 gefunden. Das Verhältnis  $f_3/f_4$  bei  $n = 2$  wurde zu 1,7 bestimmt. Es passiert somit  $f_n/f_{n+1}$  bei  $n = 2$  ein Minimum, während es bei allen anderen untersuchten Serien monoton mit wachsendem  $n$  abnimmt. Eine numerische Berechnung der Intensitäten mit Hilfe des Hartreeschen Atomfeldes zeigt, daß die Genauigkeit des Feldes zurzeit nicht ausreicht, um die Intensitäten richtig wiederzugeben. Die Empfindlichkeit der Rechnung gegenüber kleinen Feldänderungen ist außerordentlich groß. Qualitativ findet man jedoch das Minimum bei  $n = 2$  wieder. Die Berechnung des Atomfeldes nach der halbklassischen Methode von Kramers ist weniger geeignet als die Hartreesche Methode, um



die Intensitäten quantitativ richtig wiederzugeben. Berechnungen von Prokofjew, die nach dieser Methode am Natrium ausgeführt wurden, sollten daher mit einem Hartreeschen Feld nachgeprüft werden.

*J. Holtsmark.*

**A. Zwaan.** Übergangswahrscheinlichkeiten im Ca II-Spektrum. Naturwissensch. 17, 121–122, 1929, Nr. 7. Verf. hat auf graphischem Wege die Übergangswahrscheinlichkeiten für die Übergänge  $2^2S - 2^2P$  und  $3^2D - 2^2P$  des Ca II-Spektrums bestimmt. Die Eigenfunktionen wurden nach einem Näherungsverfahren von Kramers konstruiert.

*Picht.*

**George R. Harrison.** Intensity relations in the spectra of titanium III intensities in super-multiplets of Ti I. Journ. Opt. Soc. Amer. 19, 109–133, 1929, Nr. 3. Nach Ornstein und Burger bleibt die Gültigkeit der Kronig-schen Intensitätsgesetze in gewissen anomalen Fällen dann erhalten, wenn man auftretende Interkombinationslinien zu gewöhnlichen Multipletts hinzurechnet („erweiterte Multipletts“). Andererseits zeigt Russell die Gültigkeit analoger Intensitätsregeln, wenn man Gruppen von Multipletts zu „Übermultipletts“ zusammenfaßt. Der Verf. führt in anomalen Fällen den Begriff der „erweiterten Übermultipletts“ ein, um die Summenregel anwenden zu können. Eine Gruppe anomaler sich verhaltender Multipletts im Bogenspektrum des Titans wird eingehend untersucht. Bei den Übergängen  $[(3d)^2 4s] 4p - 4d$  ( $^5D'FG' \rightarrow ^5H'GF'DP'$ ) und  $[(3d)^2 4s] 4p - 5s$  ( $^5D'FG' \rightarrow ^5F'$ ) stimmen beobachtete und erwartete Intensitätswerte roh überein, wenn man jeweils die stärkste Linie als Repräsentant des ganzen Multipletts nimmt. Das fragliche Spektralgebiet (4280 bis 3681 Å.-E.) wird in der zweiten Ordnung eines 10 m-Gitters photographiert. Zur absoluten Intensitätsmessung wird eine kontinuierliche Lichtquelle (Wolframlampe) unter besonderen Vorsichtsmaßnahmen bei verschiedenen Temperaturen mit auf jede Platte photographiert. Ein genauer Vergleich von Messung und Theorie zeigt: Es gibt keine sich normal verhaltenden Multipletts, nur Gruppen von zwei, drei und vier Linien, die die berechneten Verhältnisse zeigen. Auf Selbstumkehr muß geachtet werden. In Übereinstimmung mit dem theoretischen Wert ergeben die drei zusammengehörigen Multipletts  $^5D'FG' - ^5F'$  als Ganze das Verhältnis 8,95 : 7,00 : 5,30. Innerhalb der Einzelmultipletts stimmt die Summenregel für die Linien nicht einmal näherungsweise. In keinem Falle stimmen mehr als vier Linien; es zeigen sich auch keine Ähnlichkeiten im Verhalten entsprechender Multipletts. Selbstumkehr reicht nicht aus zur Erklärung dieser Unstimmigkeiten. Es liegen also Abweichungen vom Summengesetz vor. Einhaltung der horizontalen und vertikalen Summenregeln läßt sich für das untersuchte Übermultiplett bei keiner Temperaturkorrektur der Anregung erreichen. Auch die Intensitätssummen der Einzelmultipletts geben keine Erfüllung der Kronig-schen Formel. Um Gesetzmäßigkeiten zu erhalten, müssen also mindestens erweiterte Übermultipletts betrachtet werden. Doch die beobachteten Interkombinationen ändern am Resultat wenig. Anomale Intervallverhältnisse werden zur Erklärung herangezogen.

*Ritschl.*

**Harold W. Webb and Helen A. Messenger.** Persistence of  $\lambda 2537$  in mercury at low pressures. Phys. Rev. (2) 33, 319–328, 1929, Nr. 3. Die Verff. messen die Leuchtdauer der Linie  $\lambda 2537$  Å des Quecksilberdampfes in dem Temperaturintervall  $98^\circ - 190^\circ$  C bei Anregung durch einen Elektronenstrom. Die experimentelle Anordnung ist an anderer Stelle ausführlich beschrieben. Die Verff. finden, daß in dem beobachteten Temperaturintervall die Leuchtdauer umgekehrt

mit dem Dampfdruck variiert, wohingegen die Theorie der Diffusion von Strahlung eine Abhängigkeit verlangt, die umgekehrt mit dem Quadrat des Dampfdrucks geht. *K. Wurm.*

**J. Franck.** Bandenspektren und chemische Bindung. *Helv. Phys. Acta* **2**, 284–285, 1929, Nr. 4. (Vorträge Zürich April 1929.) Aus den Bandenspektren läßt sich durch Beobachtung bzw. Extrapolation der Konvergenzgrenze der Schwingungsquanten die Dissoziationsarbeit des betreffenden Molekülzustandes berechnen bzw. abschätzen. Aus der so für den Normalzustand gewonnenen Dissoziationswärme kann man entscheiden, ob das Molekül bei adiabatischer Verstärkung der Schwingung in Atome zerfällt (Atombindung) oder in Ionen (Ionenbindung). Diese Unterscheidung der Bindungsarten, die keineswegs mit der Unterscheidung zwischen homöopolar und heteropolar zusammenfällt, wird an einigen Beispielen erläutert. Schließlich wird der Zusammenhang der Intensitätsverteilung in Bandenspektren mit der Änderung der Bindungsfestigkeit bei Elektronenübergängen besprochen, ferner die Deutung der Prädissoziation und die Beobachtung von Elektronenaffinitätsspektren in Lösungen. *H. Kuhn.*

**W. Jevons.** The band spectrum of lanthanum monoxide. *Proc. Phys. Soc.* **41**, 520–545, 1929, Nr. 5 (Nr. 230). Es wurden die Banden von Lanthanoxyd ( $\text{LaO}$ ) in dem Gebiet  $\lambda$  8700 bis  $\lambda$  2850 ausgemessen und in sieben Bandensysteme eingeordnet. Die Messungen und die Einordnung stimmen im wesentlichen mit den inzwischen erschienenen Arbeiten von Querbach und Mecke (*Naturwissenschaft.* **17**, 84 und 86, 1929) überein. Die 0–0-Banden der Systeme liegen bei (1)  $\lambda$  4372, (2)  $\lambda$  4418, (3)  $\lambda$  5600, (4)  $\lambda$  7380, (5)  $\lambda$  7404, (6)  $\lambda$  7877, (7)  $\lambda$  7910. Die Systeme (3), (5) und (7) sowie die Systeme (1) und (2) scheinen je einen gemeinsamen Endzustand zu haben, wie auch Mecke annimmt. Die weitere Annahme von Mecke, daß der Endzustand von (4) und (6) der Anfangszustand von (1) und (2) ist, scheint nicht haltbar zu sein. Es ist möglich, daß (4) und (6) die Kanten der *R*-Zweige, (5) und (7) die Kanten der *Q*-Zweige zweier Systeme sind, die vielleicht zusammen ein Elektronendublett bilden. Während alle diese Banden nach Rot abgeschattiert sind, werden außerdem im Ultraviolett zwischen  $\lambda$  3710 und  $\lambda$  3457 noch einige neue Banden gefunden, die nach Violett abgeschattiert sind und die mit den anderen Banden in Zusammenhang zu stehen scheinen. Ausführliche Tabellen und Kartenschemata werden gegeben. *G. Herzberg.*

**Giorgio Piccardi.** Band Spectra of the Oxides of Praseodymium, Neodymium, and Samarium. *Nature* **124**, 618, 1929, Nr. 3129. Es werden in einer Knallgasflamme besonderer Art Bandenspektren der Oxyde von Praseodym, Neodym und Samarium erhalten, die anscheinend den zweiatomigen Molekülen zuzuschreiben sind. Sie liegen im gelben und roten Spektralgebiet. *G. Herzberg.*

**Frances Lowater.** The band systems of titanium oxide. *Proc. Phys. Soc.* **41**, 557–568, 1929, Nr. 5 (Nr. 230). In einem Eisenbogen, der  $\text{TiO}_2$  enthält, werden  $\text{TiO}$ -Banden erhalten und mit einem großen Glasspektrographen photographiert. Außer den schon von Birge und Christy (*Nature* **122**, 205, 1928) analysierten, im Blaugrün gelegenen Banden werden auch Banden im Gelb, Rot und Infrarot erhalten und analysiert. Die roten Banden, die unabhängig auch von Christy (*Astrophys. Journ.* **70**, 1, 1929) analysiert wurden, bilden ein Triplett-system mit *R*- und *Q*-Zweigen, vermutlich einen  $^3\Sigma \rightarrow ^3\Pi$ -Übergang. Der Endzustand ist derselbe wie der der blaugrünen Banden. Die Analyse stimmt im einzelnen genau mit der von Christy überein, die in diesen Berichten schon



feriert wurde. Im Gelb wird außerdem ein weiteres System allerdings nur mit einer Nullsequenz gefunden mit starken *R*- und *Q*-Zweigen. Für die *Q*-Zweige gilt die Formel  $\nu = 17890,06 - 99,58(n + \frac{1}{2}) - 0,257(n + \frac{1}{2})^2$ . Es handelt sich vermutlich um ein Singulettssystem ( ${}^1\Pi \rightarrow {}^1\Sigma$ ). Es wird angenommen, daß der Endzustand ( ${}^1\Sigma$ ) der Grundzustand des TiO-Moleküls ist. Die bisher bekannten fünf Elektronenniveaus entsprechen sehr gut den fünf tiefsten Termen von Ca, das dieselbe Anzahl von Außenelektronen hat.

*G. Herzberg.*

**Andrew Christy.** New band system of titanium oxide. *Astrophys. Journ.* **70**, 1—10, 1929, Nr. 1. [S. 80.]

*G. Herzberg.*

**C. P. Snow and E. K. Rideal.** Infra-Red Investigations of Molecular Structure. Part III. The Molecule of Carbon Monoxide. *Proc. Roy. Soc. London (A)* **125**, 462—483, 1929, Nr. 798. [S. 13.]

*Dreisch.*

**Gerhard Herzberg.** Zum Aufbau der zweiatomigen Moleküle. *ZS. f. Phys.* **57**, 601—630, 1929, Nr. 9/10. [S. 13.]

*G. Herzberg.*

**H. C. Urey, L. H. Dawsey and F. O. Rice.** The absorption spectrum and decomposition of hydrogen peroxyde by light. *Journ. Amer. Chem. Soc.* **51**, 1371—1383, 1929, Nr. 5. Wie die Verff. zeigen, besitzt Wasserstoff-superoxyd im Ultraviolett ein kontinuierliches Absorptionsspektrum, welches sich etwa von  $\lambda 3100 \text{ \AA}$  ab nach kurzen Wellen erstreckt und keine Struktur erkennen läßt und daher von den Verff. in Anlehnung an die Francksche Interpretation der kontinuierlichen Spektren der Alkalihalogenide als Grenzkontinuum gedeutet wird. Bei Einstrahlung mit den Zinklinien  $\lambda 2025 \text{ \AA}$  und  $\lambda 2138 \text{ \AA}$  beobachten die Verff. die Wasserdampfbanden und schließen daraus auf die dabei auftretende Reaktion  $\text{H}_2\text{O}_2 + h\nu = \text{OH}({}^2P) + \text{OH}({}^2S)$ .

*K. Wurm.*

**B. J. Spence and M. A. Easley.** The near infrared absorption spectra of some halogen derivatives of ethane. *Phys. Rev. (2)* **34**, 730—742, 1929, Nr. 5. Die Verff. untersuchen 14 Halogensubstitutionsprodukte der Äthanreihe zwischen  $0,8$  und  $3 \mu$ . Bis etwa  $2 \mu$  wurde ein Gitter mit 10000 Strichen je Inch und von da ab ein Gitter mit 2500 Strichen je Inch benutzt. Es zeigte sich, daß mit abnehmender Zahl der Wasserstoffatome im Molekül die Spektren einfacher wurden. Die Spektren gleichartiger Moleküle mit verschiedenen Halogenatomen waren einander sehr ähnlich, doch waren die Veränderungen nicht systematisch. Es gelang auch nicht, die Banden in Serien einzuordnen.

*Dreisch.*

**F. Waibel.** Absorptionsmessungen in der Cäsiumhauptserie, Druckverbreiterung durch Eigendampfdruck. *ZS. f. Phys.* **53**, 459—482, 1929, Nr. 718. Die Cäsiumhauptserie wird vom 5. bis 14. Serienglied in Absorption nach photographisch-photometrischer Methode untersucht. Benutzt wird ein Plangitter- und ein  $1\frac{1}{2}$  Quarzprismen-Spektrograph, beide in Autokollimation mit  $310 \text{ cm}$  Brennweite. Die nötige Linienbreite für das Ausmessen liefert hoher Eigendampfdruck von 10 bis  $32 \text{ mm Hg}$  unter sorgfältiger Vermeidung von Fremdgaszusatz. Zur Festlegung der Intensitätsschwärzungskurven dienten fünf verschieden durchlässige Platinstufen vor der photographischen Platte, die mit Stufenspalt geeicht wurden in derselben Anordnung. Große Schwierigkeiten machte der Alkaliangriff auf das Glas der Absorptionsröhren, der für die Versuchstemperatur eine obere Grenze bei  $712^\circ \text{ K}$  setzte. Studiert wurde der Intensitätsverlauf innerhalb einer einzelnen Linie und innerhalb der Serie sowie

das Gesetz der Druckverbreiterung. Es wird eine starke Unsymmetrie des Absorptionsverlaufs bei den niedrigen Seriengliedern festgestellt und zahlenmäßig festgelegt. Die Unsymmetrie verschwindet allmählich bei hoher Ordnungszahl etwa von der zehnten Linie ab. Die Verbreiterung wird ungefähr proportional mit der Quadratwurzel der Dampfdichte gefunden. Die Halbwertsbreite nimmt mit wachsender Ordnungszahl in der Serie etwas ab, um bei höherer Ordnungszahl konstant zu werden. Die Halbwertsbreite der starken Komponenten ist wesentlich größer als die der schwachen. Das Intensitätsverhältnis der Komponenten für das fünfte und sechste Dublett wurde bestimmt. Die Gesamtabsorption, Resonatorenzahl pro Atom und Übergangswahrscheinlichkeiten werden absolut gemessen vom 5. bis 14. Serienglied. Ein lichtelektrisches Mikrophotometer großer Meßgenauigkeit wird kurz beschrieben und auf die Vorzüge galvanometrischer Strommessung der lichtelektrischen Ströme für Schwärzungsmessungen hingewiesen. Eine Dampfspannungstabelle für Drucke zwischen 6 bis 760 mm wird angegeben. Wahl

**Rupert Wildt.** Über die Absorptionsbanden der Fixsternspektren. *ZS. f. Phys.* **54**, 856—879, 1929, Nr. 11/12. [S. 79.] Wurm

**J. Dufay.** La raie verte des aurores polaires dans la lumière du ciel nocturne. *Journ. de phys. et le Radium* (6) **10**, 93 S—94 S, 1929, Nr. 5. [*Bull. Soc. Franç. de Phys.* Nr. 278.] [S. 71.]

**W. H. McCrea.** Emissionslinien als Begleiter von Absorptionslinien in Sternspektren. *ZS. f. Phys.* **57**, 367—379, 1929, Nr. 5/6. [S. 79.] Sättler

**S. Oberto.** A proposito di un supposto effetto dei raggi X nei raddrizzatori a cristallo. *Lineei Rend.* (6) **10**, 89—92, 1929, Nr. 1/2. [S. 23.] Przibram

**W. L. Lewschin.** Die Auslöschung der Fluoreszenz in festen und flüssigen Farbstofflösungen. *ZS. f. Phys.* **43**, 230—253, 1927, Nr. 3. § 1 enthält die Diskussion der verschiedenen Theorien der Erscheinung. § 2. I. Meß- und Ausrechnungsmethode. § 3. Die Erscheinung in festen Lösungen. Die Fluoreszenzauslöschung von Farbstoffen in festen Lösungen verläuft ebenso wie in flüssigen Lösungen. Bei Vergrößerung der Konzentration des Farbstoffes ändert sich das Fluoreszenzspektrum. § 4. Der Konzentrationseinfluß auf die Fluoreszenz- und Absorptionsspektren in flüssigen Lösungen. In wässrigen Lösungen von Fluorescein bleibt das Fluoreszenzspektrum bei allen Konzentrationen unverändert. Die Form der Absorptionskurve ändert sich etwas im Gebiet der Fluoreszenzauslöschung. § 5. Der Einfluß der Temperatur auf die Fluoreszenz der wässrigen Fluoresceinlösungen. Die Erwärmung ruft bei großen Konzentrationen eine bedeutende Vergrößerung der Fluoreszenzausbeute hervor, verschiebt und ändert die Fluoreszenz- und Absorptionsspektren. § 6. Schlussfolgerungen. Scheer

**Marie Asterblum.** Über das Abklingen des Bandenspektrums des Quecksilberdampfes. *ZS. f. Phys.* **43**, 427—430, 1927, Nr. 5/6. Mit Hilfe mikrophotometrischer Messungen der Spektrogramme der kontinuierlichen Banden des Nachleuchtens im Quecksilberdampf wurde das Abklingen der maximalen Intensitäten der Banden um  $\lambda = 3300 \text{ \AA}$  und  $\lambda = 4850 \text{ \AA}$  bestimmt. Das Abklingen für diese Wellenlängen verläuft exponentiell. Die Abklingungszeit für die maximalen Intensitäten der beiden Banden ist von gleicher Dauer. Scheer

**J. Starkiewicz.** Sur l'excitation monochromatique de la fluorescence du benzène à  $-183^{\circ} \text{C}$ . *Bull. int. Acad. Polon.* (A) 1929, S. 287—294, Nr. 1.

Photographische Aufnahmen der Fluoreszenzbanden von festem Benzol, die mit den Linien  $\lambda = 2502 \text{ \AA}$  und  $2558 \text{ \AA}$  des Zinkfunken und den Linien  $\lambda = 2265 \text{ \AA}$  und  $2313 \text{ \AA}$  des Cadmiumfunken bei  $-183^\circ$  erregt wurden, ergaben die Unabhängigkeit der Intensitätsverteilung von der Wellenlänge des erregenden Lichts. Man kann annehmen, daß bei festen Körpern die energetischen intramolekularen Prozesse von einer gegenseitigen Wirkung der Moleküle derart beeinflußt werden, daß die Verteilung der Intensitäten unabhängig von der Wellenlänge der erregenden Strahlung werden kann. *Kauffmann.*

**Jean Becquerel.** Einleitung in eine Theorie der magneto-optischen Erscheinungen in Kristallen. ZS.f. Phys. 58, 205—216, 1929, Nr. 3/4; Proc. Amsterdam 32, 749—758, 1929, Nr. 6; Journ. de phys. et le Radium (6) 10, 313—320, 1929, Nr. 9. Es handelt sich in der vorliegenden Notiz um die vom Verf. vielfach untersuchten Kristalle seltener Erden, wie Tysonit, Xenotim, Bastnäsit usw., deren Absorptions-, „Banden“ besser als „mehr oder weniger diffuse“ Linien zu bezeichnen sind, da sie zum Teil schon bei Zimmertemperatur relativ schmal sind und bei starker Abkühlung annähernd so scharf wie Absorptionslinien von Atomgasen werden. Speziell bei einachsigen Kristallen spalten diese Linien im longitudinalen Zeemaneffekt, wenn das Magnetfeld parallel der optischen Achse ist, vielfach in Dubletts, deren Abstand allerdings meist viel größer als beim normalen Zeemandublett ist, z. B. für manche Absorptionslinien des Erbiums im Xenotim bis 8,6 mal so groß (annähernd proportional der Zahl Bohrscher Magnetonen des magnetischen Moments des Ions), und deren Rotationssinn bisweilen entgegengesetzt dem normalen ist. Da diese Absorptionslinien in verschiedenen Kristallen desselben Kations (z. B.  $\text{Ce}^{+++}$ ) nahe die gleichen sind, ist dieses als der Träger anzusehen und nicht etwa das Molekül als Ganzes oder ein Komplexion. Die Einfachheit der magnetischen Zerlegung läßt vermuten, daß die wirksamen Atomzustände weniger „entartet“ als die der gewöhnlichen Spektrallinien sind, und der Verf. nimmt deshalb an, daß die genannten Absorptionslinien schon teilweise aufgespaltene Linien sind, nämlich Komponenten eines „natürlichen inhomogenen Starkeffekts“ infolge eines inneren inhomogenen elektrischen Feldes, das parallel der optischen Achse wirkt. So entsteht der Dichroismus dieser Kristalle, die zwei verschiedene Absorptionsspektren besitzen: Ein „ordentliches“ Spektrum entsprechend Schwingungen senkrecht zur Achse und ein „außerordentliches“ Spektrum entsprechend Schwingungen parallel zur Achse. Die im elektrischen Feld zusammenfließenden Energiestufen mit den magnetischen Quantenzahlen  $+m$  und  $-m$  werden im Magnetfeld aufgespalten und liefern so die oben genannten Dubletts. Diese Annahme erklärt auch die beobachtete Verschiedenheit des Zeemaneffekts derselben Linie bei verschiedener Orientierung der magnetischen Feldrichtung zur optischen Achse. Die vom Verf. mehrfach betonten Asymmetrien bezüglich Lage und Intensität der Zeemankomponenten sind dann zu erwarten, wenn das äußere Magnetfeld von ähnlicher Größe wie das innere elektrische Feld wird, gerade wie nach Bohr beim H-Atom in parallel-orientiertem magnetischen und elektrischen Feld Asymmetrien der Komponenten auftreten, wenn das Magnetfeld von ähnlicher Größe wird wie das elektrische Feld. Der anomale Rotationssinn einiger Komponenten tritt dann ein, wenn die Differenz  $m'g' - mg$  entgegengesetztes Vorzeichen wie  $m' - m$  hat, was bei gewöhnlichen Spektrallinien der Gase fast nie der Fall ist ( $g = \text{Landéscher Aufspaltungsfaktor}$ ). So werden auch die wichtigsten Erscheinungen im „außerordentlichen“ Spektrum bei Beobachtung senkrecht zur optischen Achse verständlich. *Ladenburg.*



**Jean Becquerel and W. J. de Haas.** The law of magnetisation of solid crystals. Resolution of the Faraday-effect into two effects of different origin. Diamagnetic and paramagnetic rotation of the plane of polarisation. Proc. Amsterdam **32**, 536—549, 1929, Nr. 4. Bereits besprochen nach ZS. f. Phys. **52**, 678—694, 1928, Nr. 9/10; vgl. diese Ber. **10**, 1014, 1929. *Ladenburg*

**Jean Becquerel.** The existence in a mono-axial crystal of two different values for the magnetic rotation of polarisation in direction parallel with the axis and perpendicular to it. Proc. Amsterdam **32**, 523—535, 1929, Nr. 4; Comm. Leiden Nr. 191, 19—34, 1929. Bereits besprochen nach ZS. f. Phys. **52**, 342—355, 1928, Nr. 5/6; vgl. diese Ber. **10**, 1014, 1929. *Ladenburg*

**L. Rosenfeld.** Zur Theorie des Faradayeffekts. ZS. f. Phys. **57**, 835—855, 1929, Nr. 11/12. Es wird der Faradayeffekt von Atomen mit normaler Multipletstruktur behandelt. Ein Stabilitätssatz wird abgeleitet, ferner die Temperaturabhängigkeit in den beiden extremen Fällen hoher und tiefer Temperaturen untersucht. Für hohe Temperaturen ist der Faradayeffekt hinreichend von den Absorptionsstellen unabhängig von der Spinanomalie (Satz von C. Darwin). Bei tiefen Temperaturen und schwachen Feldstärken gilt angenäherte Proportionalität mit dem paramagnetischen Moment. Als Nebenergebnis erscheinen die zweiten Näherungen der Intensitäten der Zeemankomponenten. Die Resultate gelten unabhängig von jeder Annahme über die magnetische Wechselwirkungsenergie. *Scheer*

**Ernest G. Linder.** Photo-electric effect and surface structure of zinc single crystals. Phys. Rev. (2) **30**, 649—655, 1927, Nr. 5. Die Kristallstruktur eines Zinkeinkristalls wird durch oberflächliches Verdampfen im Vakuum freigelegt und der Kristall so montiert, daß er um eine zu seiner hexagonalen Achse senkrechten Richtung gedreht werden kann. An diesem Kristall wird der lichtelektrische Effekt für verschiedene Lagen der hexagonalen Achse relativ zum einfallenden Lichtstrahl gemessen. Es zeigt sich, daß der lichtelektrische Effekt dann ein ausgeprägtes Maximum besitzt, wenn das Licht parallel zur hexagonalen Achse also normal zur {0001}-Fläche einfällt. Das Verhältnis der bei der Rotation des Kristalls auftretenden maximalen Photoeffektes zu den kleinsten gemessenen beträgt 2:1 und ist vom Polarisationszustand des einfallenden Lichtes unabhängig. Messungen des Reflexionsvermögens eines Kristalls liefern einen Wert von  $0,22 \pm 2\%$  für alle Flächen, so daß eine Erklärung der beobachteten Effekte durch Annahme verschiedenen Reflexionsvermögens einzelner Flächen ausgeschlossen erscheint. *Klumpp*

**Alvin B. Cardwell.** Effects of a crystallographic transformation on the photoelectric and thermionic emission from cobalt. Proc. Nat. Acad. Amer. **15**, 544—551, 1929, Nr. 7. Es wird der Einfluß kristallographischer Strukturänderungen auf den Lichtelektronen- und Thermionenstrom an Kobalt untersucht. Durch verschieden schnelles Abkühlen des bis über 850° C erhitzten Kobalts kann man zwei verschiedene Werte für seine lichtelektrische Empfindlichkeit bei Zimmertemperatur erhalten. Einen höheren Wert erhält man bei sehr schneller Abkühlung und einen niedrigeren Wert bei sehr langsamer Abkühlung. Der Lichtelektronen- und Thermionenstrom nehmen bei etwa 850° C sehr stark zu. Der Übergang vom hexagonalen zum quadratischen System ist weiter charakterisiert durch Diskontinuität der elektrischen Leitfähigkeit, Wärmeausdehnung und magnetischen Eigenschaften. *Fleisch*

**J. Parmley.** Photoelectric threshold of single bismuth crystals. Phys. Rev. (2) **30**, 656—663, 1927, Nr. 5. Die Lage der langwelligen Grenze der lichtelektrischen Erregbarkeit von Wismut wird an einem Wismuteinkristall untersucht. Von einem Wismuteinkristall werden durch einen magnetisch betriebenen Hammer im Hochvakuum einzelne Stücke abgesprengt und damit eine Kristallflächen freigelegt. Die frischen Flächen werden, unter Verwendung eines Quarzmonochromators, mit monochromatischem Licht gemessener Intensität bestrahlt und der Photostrom pro Einheit einfallender Energie in Abhängigkeit von der eingestrahnten Wellenlänge bestimmt. Die Messungen ergeben für den Einkristall wie für polykristallines Material eine lichtelektrische Grenzwellenlänge bei  $2560 \pm 10 \text{ \AA.-E.}$  An den Kristallflächen treten wenige Minuten nach der Herstellung lichtelektrische Ermüdungserscheinungen auf, die der Adsorption einer gasförmigen Verunreinigung zugeschrieben werden. Die Art dieser Verunreinigung kann nicht festgestellt werden, doch zeigen Versuche, daß  $\text{N}_2$ ,  $\text{O}_2$  und  $\text{CO}_2$  die Ermüdung nicht beeinflussen. Klumb.

**Etitia P. Davies.** The Photo-Electric Properties of some Metals in the Soft X-Ray Region. Proc. Roy. Soc. London (A) **119**, 543—552, 1928, Nr. 783. Die lichtelektrischen Eigenschaften verschiedener Metalle bei Bestrahlung mit weichen Röntgenstrahlen sind von Richardson und Robertson [Proc. Roy. Soc. London (A) **115**, 280, 1927] und von Richardson und Chalklin [Proc. Roy. Soc. London (A) **110**, 273, 1926] untersucht worden. Die Resultate beider Arbeiten, es dienten Kohle, Eisen, Nickel, Wolfram als Antikathodenmetall, unterscheiden sich beträchtlich. Da beide Untersuchungszellen sich lediglich durch das Metall der lichtelektrischen Kathode unterscheiden (1926 Cu und 1927 Ni), liegt die Vermutung nahe, daß hier der Grund für das Abweichen der Resultate zu suchen ist. Die vorliegende Arbeit soll in dieser Richtung Aufklärung schaffen. Die Untersuchungen werden in einer Quarzzelle ausgeführt, die der in den früheren Arbeiten benutzten ähnlich ist. Als Antikathode dient ein Würfel, von dessen Seitenflächen je eine aus Eisen, Kobalt, Nickel, Kupfer besteht. Alle übrigen Metallteile bestehen aus Nickel. In einem seitlichen Ansatz befindet sich das lichtelektrisch zu untersuchende Metall (Eisen, Kobalt, Nickel, Kupfer) als Kathode und ein Nickelzylinder als Anode. Die Antikathode ist elektromagnetisch einstellbar, so daß immer ein anderes Metall der lichtelektrisch zu untersuchenden Metallplatte gegenübergestellt werden kann. Es wird das Verhältnis zwischen Photostrom  $i_p$  und Thermionenstrom  $i_t$  angegeben. Bei gleichem Metall der lichtelektrischen Kathode und wechselndem Metall der Antikathode ergibt sich folgendes Bild:

$i_p/i_t$ für Eisen als Antikathode	100 %
$i_p/i_t$ „ Kobalt „	92 %
$i_p/i_t$ „ Nickel „	95 %
$i_p/i_t$ „ Kupfer „	92 %

Nickel und Eisen, Kupfer und Kobalt als lichtelektrische Kathode bilden zwei Gruppen: die Werte der letzteren liegen etwa 17 % tiefer als die der ersteren. Bei gleichem Metall der Antikathode und bei wechselndem Metall der lichtelektrischen Kathode ergibt sich:

$i_p/i_t$ für Eisen als lichtelektrische Kathode	98 %
$i_p/i_t$ „ Kobalt „	83 %
$i_p/i_t$ „ Nickel „	100 %
$i_p/i_t$ „ Kupfer „	85 %

Eisen, Nickel und Kobalt, Kupfer als Metalle der Antikathode bilden wieder zwei Gruppen. Die Werte der letzteren liegen etwa 5% tiefer als die der ersteren. Die errechneten Werte der lichtelektrischen Ströme für die verschiedenen Platten stimmen mit denen von Richardson und Robertson gut überein, so daß für die Unterschiede zwischen den beiden oben zitierten Untersuchungen nicht die Verschiedenheit der lichtelektrischen Kathode verantwortlich gemacht werden kann.

*Fleischer*

**A. Wehnelt und G. Schmerwitz.** Die Winkelabhängigkeit des Photoeffektes an Glasplatten für parallel der Einfallsebene polarisiertes Licht. (Vorläufige Mitteilung.) ZS. f. Phys. **57**, 533–538, 1929, Nr. 7/8. An einer mit Campherruß rückseitig geschwärzten Glasplatte wird in Luft bei Atmosphärendruck der Photoeffekt in Abhängigkeit vom Einfallswinkel gemessen. Die Glasplatte wird mit linear – parallel zur Einfallsebene – polarisiertem, ultravioletter Licht bestrahlt und ist um eine Achse senkrecht zur Einfallsebene drehbar. Aus der Fresnelschen Gleichung und der Proportionalität des lichtelektrischen Effektes mit dem absorbierten Licht läßt sich der lichtelektrische Effekt in Abhängigkeit vom Einfallswinkel errechnen. Die Verf. finden ihre Resultate in Übereinstimmung mit der Theorie.

*Fleischer*

**F. L. Mohler and C. Boeckner.** Photoionization of some alkali vapors. Bur. of Stand. Journ. of Res. **3**, 303–314, 1929, Nr. 2 (R. P. 96). Die durch Belichtung von Alkalimetall dampf entstehende Ionisation wurde nach der Raumladungsmethode gemessen, indem die positiven Ionen einen durch Raumladung begrenzten Glühelektronenstrom beeinflussen. Die Methode gibt nur relative Werte, ist aber dafür sehr empfindlich, weil man eine Verstärkung des Ionenstromes von  $10^4$  bis  $10^5$  erhält. Spektral zerlegtes Licht von einer Hg-Quarzlampe bzw. von einem Eisen- oder Messinglichtbogen wurde benutzt. Bei Cäsium ist die lichtelektrische Empfindlichkeit unmittelbar jenseits des Serienendes (Hauptserie) bei  $\lambda 3184 \text{ \AA}$  sehr groß. Sie passiert ein Minimum bei etwa  $\lambda 2600 \text{ \AA}$  und steigt dann wieder. Dasselbe Verhalten zeigt Rubidium, scharfes Maximum am Serienende  $\lambda 2968 \text{ \AA}$ , Minimum bei etwa  $2400 \text{ \AA}$ . Der eventuelle Wiederaufstieg konnte nicht beobachtet werden, weil genügend kurzwelliges Licht nicht zur Verfügung stand. Bei Kalium ist die Empfindlichkeit klein am Serienende  $\lambda 2856 \text{ \AA}$  und steigt dann rasch von etwa  $2600 \text{ \AA}$  abwärts. Es verhält sich also K ganz anders als Rb und Cs. Die atomaren Absorptionskoeffizienten wurden nach einer direkten Methode gemessen, am Serienende wurde gefunden: für Cs bei  $\lambda 3184 \text{ \AA}$   $k = 2,3 \pm 0,2 \cdot 10^{-19}$  (extrapoliert), für Rb bei  $\lambda 2968 \text{ \AA}$   $k = 1,1 \cdot 10^{-19}$  (extrapoliert). Bei K wurde nicht absolut gemessen. Kontrollmessungen bei Cs nach einer direkten Methode ergab dieselbe Größenordnung für  $k$ . In einem Nachtrag wird auf neue Messungen von Lawrence und Edlefsen hingewiesen, wo auch für K das Maximum am Serienende gefunden wurde, jedoch schwächer (ein Drittel) als das weiter im Ultraviolett gelegene Maximum.

*J. Holtsmark*

**F. Krüger und A. Ball.** Über den äußeren lichtelektrischen Effekt des Silberhalogenide und des Silbersulfids. ZS. f. Phys. **55**, 28–43, 1929, Nr. 1. Es wird der äußere lichtelektrische Effekt an AgJ, AgBr, AgCl und Ag<sub>2</sub>S in seiner Abhängigkeit von der Wellenlänge einmal mittels Aufladung eines empfindlichen Elektrometers und dann mittels verschiedener Verstärkermethoden gemessen. Der lichtelektrische Effekt ist meßbar an AgJ bis  $407 \text{ m}\mu$ , an AgBr bis  $332 \text{ m}\mu$ , an AgCl bis  $312 \text{ m}\mu$ , an Ag<sub>2</sub>S bis  $407 \text{ m}\mu$ . Die angegebenen Grenzwellenlängen sind nicht als langwellige Grenzen des lichtelektrischen Effektes für die betreffende



silberverbindungen anzusehen, da die Kurven asymptotisch in die Abszissenachse einlaufen. Das von Kirillov und Arrhenius gemessene Maximum des inneren lichtelektrischen Effektes, sowie das mit ihm zusammenfallende Maximum der photochemischen Wirkung liegt allgemein weiter im langwelligen Gebiete, und war für AgJ bei 420 bis 432  $m\mu$ , für AgBr bei 430  $m\mu$ , für AgCl bei 384  $m\mu$ , für Ag<sub>2</sub>S bei 1300 bis 1400  $m\mu$ . Die austretenden Elektronen müssen beim äußeren lichtelektrischen Effekt gegen Oberflächenschichten oder gegen in der Oberfläche vorhandene Potentialdifferenzen Arbeit leisten. *Fleischer.*

**J. J. Piersol.** Photoelectric conduction in selenium. Phys. Rev. (2) 30, 64—672, 1927, Nr. 5. An einer Selenzelle wird der Zusammenhang zwischen Leitfähigkeitsänderung und Intensität des eingestrahnten Lichtes untersucht, sowie der Einfluß tiefer Temperaturen auf die Leitfähigkeit im Dunkeln und bei Beleuchtung. Die verwendete Selenzelle unterscheidet sich von einer gewöhnlichen Zelle besonders dadurch, daß die wirksame Selen-schicht nur 0,01 mm dick ist, und zeichnet sich durch große Empfindlichkeit und Konstanz ihrer Eigenschaften aus. Die Untersuchung der Abhängigkeit des Stromes in der Zelle von der eingestrahnten Intensität wird mit gefiltertem Licht für mehrere Wellenlängen ausgeführt und liefert das Ergebnis, daß der Zellstrom mit der Quadratwurzel aus der Lichtintensität ansteigt, ein Resultat, das auch theoretisch abgeleitet werden kann unter der Annahme, daß die Leitfähigkeitsänderung nur auf einen inneren Photoeffekt im Selen zurückzuführen sei. Die Versuche über die Temperaturabhängigkeit zeigen, daß der sogenannte Dunkelstrom der Zelle bei Abkühlung auf  $-180^{\circ}$  verschwindet, während die durch Lichteinstrahlung hervorgerufene Leitfähigkeitsänderung durch die Abkühlung kaum beeinflußt wird. Dies wird dem Sinne gedeutet, daß die Leitfähigkeit der belichteten Schicht durch inneren Photoeffekt hervorgerufen wird, die Leitung in der unbelichteten Zelle dagegen elektrolytisch geschieht. *Klumb.*

**J. Dunoyer.** Sur les courbes caractéristiques des cellules photoélectriques. Journ. de phys. et le Radium (6) 10, 89 S—90 S, 1929, Nr. 5. [Bull. Soc. Franç. de Phys. Nr. 278.] Die Untersuchungen über die in gasgefüllten Photozellen bei verschiedenen Spannungen übergehenden lichtelektrischen Ströme ergeben folgendes: Unterhalb einer für jede Zelle charakteristischen Anodenspannung fließt beim Beleuchten der Zelle ein Strom, der bei Abschalten der Beleuchtung wieder verschwindet. Oberhalb dieser „kritischen“ Spannung fließt auch nach Wegnahme der Beleuchtung ein dauernder Strom. In einer Zelle dagegen, bei der das lichtelektrisch wirksame Material in dünner Schicht innen auf einer Halbkugel verteilt ist, wobei als Anode ein im Innern der Halbkugel angebrachter Draht dient, zeigt sich eine bisher nicht beobachtete Erscheinung. Oberhalb einer gewissen Zellspannung steigt der lichtelektrische Strom auf sehr hohe Werte, ohne daß eine dauernde Entladung auftritt. Da die Dauerentladung erst bei einer etwa 50 Volt höheren Spannung einsetzt, lassen sich in einer solchen Zelle ungewöhnlich große Verstärkungen der lichtelektrischen Ströme durch Ionisation erzielen. *Klumb.*

**J. Blanc.** Étude du courant photoélectrique dans l'air à la pression ordinaire. Journ. de phys. et le Radium (6) 10, 187—197, 1929, Nr. 5. [S. 70.] *Durau.*

**J. Fajans und G. Karagunis.** Beeinflussung der Lichtabsorption von Schwermetallhalogeniden durch adsorbierte Ionen. ZS. f. phys. Chem. (B) 5, 385—405, 1929, Nr. 6. Die Lichtabsorption, welche das in einer

Gelatineemulsion befindliche Jodsilber in der um  $420\text{ m}\mu$  als Maximum liegende Bande zeigt, wird durch Adsorption von überschüssigen Silberionen bis zu 40% verstärkt, ohne daß sich die Lage des Maximums merklich verändert. Der Einfluß, den die adsorbierten Silberionen auf den Primärprozeß bei der photochemischen Zersetzung von Silberjodid ausüben, beruht sonach nicht auf einer Veränderung des wirksamen Energiequantums, sondern auf einer Erhöhung der Zahl der Elementarprozesse.

*Kauffman*

**J. Plotnikow.** Apparatur für starkes ultraviolettes und ultrarotes Licht und über das Photographieren mit Wärmestrahlen. ZS. Elektrochem. **35**, 434—438, 1929, Nr. 7. Es werden Versuchsanordnungen beschrieben, die es gestatten, starkes ultraviolettes bzw. ultrarotes Licht herzustellen. Lichtquellen: Bogenlampen, Sonnen- bzw. Magnesiumlicht. Filter: Schottsche Filtergläser. Ultraviolettes Licht zur Fluoreszenz- und Phosphoreszenzerzeugung; ultrarotes u. a. zur Herstellung von Wärmeschatten und zum Photographieren tierischer Gewebe.

*Dadies*

**Frank E. E. Germann and Dzu-Kun Shen.** Studies in photography. II. The Rôle of Sensitizers in Photography and the Latent Image. Journ. phys. chem. **33**, 1583—1592, 1929, Nr. 10. Während bei einer Jodsilbergelatineemulsion der höchste Anteil an entwickelbaren Körnern 17% betrug, konnte dieser Anteil durch Baden in einer Reihe von niedrigprozentigen Lösungen, wie von Pyrogallol, Hydrochinon, Metol, Glycin, Amidol auf 100% gesteigert werden. Die theoretische Bedeutung dieser Tatsache für den photographischen Prozeß wird erörtert.

*P. P. Koca*

**T. Smith, John S. Anderson and L. C. Cordle.** Photographs of reflexio caustics. Trans. Opt. Soc. **30**, 134, 1928/29, Nr. 3. Gute Wiedergabe von photographierten Kaustiken, die erzeugt wurden, indem Licht einer Punktlichtlampe an den Flächen einer photographischen Linse reflektiert wurde.

*Pich*

**H. Mark und G. v. Susich.** Über kurze Belichtungszeiten von Röntgendiagrammen. Naturwissensch. **17**, 803—804, 1929, Nr. 41. Es werden einige kurz exponierte Röntgendiagramme mitgeteilt, die auf Agfa-„Zahn“-Filme gemacht sind. So wurden drei Aufnahmen der  $\text{CuK}\alpha$ -Strahlung, die an der (111)-Ebene von Diamant reflektiert wurde, je 1,  $\frac{1}{10}$  und  $\frac{1}{25}$  Sekunde belichtet; drei Laueaufnahmen von Pentaerythrit nach [001] wurden 5, 1 und  $\frac{1}{10}$  Sekunde exponiert. Auch die Einwirkung von Natronlauge auf Cellulose wurde mit demselben bei diesen Aufnahmen verwandten Ott-Selmayr-Rohr zeitlich verfolgt. Die Expositionszeit betrug hierbei jeweils eine Minute.

*Schock*

**Stephan P. Kisfaludy.** Schutz der mikroskopischen Präparate gegen die schädliche Wirkung der Wärmestrahlen. ZS. f. Instrkde. **49**, 414—416, 1929, Nr. 8. Es wird ein Wärmefilter angegeben, um die bei Mikroprojektionen trotz Wasserfilters sehr störende Wärmestrahlung, die durch Schmelzen des Klebstoffes oft binnen weniger Sekunden das wertvolle Präparat zerstört, vollständig abzuhalten. Das Filter besteht aus einer  $16\text{ m}\mu$  dicken Goldschicht, die dünnste, die noch metallischen Goldreflex aufweist. Diese Filter, deren Lichtdurchlässigkeit 73%, bezogen auf die grüne Hg-Linie, beträgt, werden am besten auf der Innenfläche der einen Kondensorlinse aufgetragen, um sie vor Staub und Verletzung zu schützen. Da das so filtrierte Licht praktisch kalt ist, erleidet das Präparat selbst nach längerer Zeit (eine halbe Stunde) keinen Schaden.

*Mattauch*

**H. Zocher und F. Stiebel.** Dunkelfeldmikroskopie monomolekularer Filme. (Vorläufige Mitteilung.) Naturwissensch. 17, 672—673, 1929, Nr. 34. Die monomolekularen Filme einer Anzahl Substanzen aus der Fett- und Ölsreihe und anderer werden in verschiedenen Kompressionszuständen auf ihre Homogenität untersucht. Bei den wichtigsten der bisher untersuchten Substanzen zeigt sich die Annahme der Homogenität bestätigt, bei anderen jedoch ergibt die mikroskopische Beobachtung, daß ein einfaches Verhalten des Films bei Kompression und Dilatation nicht zu dieser Annahme berechtigt. *Mattauch.*

**E. Lihotzky.** Die Kompensation der durch fehlerhafte Deckglasdicke hervorgerufenen Fehler. ZS. f. wiss. Mikrosk. 46, 246—253, 1929, Nr. 2. *Mattauch.*

**F. Hauser und L. Mohr.** Über die Beleuchtung opaker Objekte. ZS. f. wiss. Mikrosk. 46, 196—200, 1929, Nr. 2. Es werden Beleuchtungsanordnungen, bestehend aus Milchglasscheibe, Spiegel und Hohlspiegel, angegeben, die sich bei der Wiedergabe opaker Objekte besonders dann, wenn nicht flächenhafte, sondern körperliche Gebilde aufgenommen werden sollen, bei Vergrößerungen bis zum Zehnfachen der natürlichen Größe im Laboratorium der Emil Busch A.-G. bewährt haben. *Mattauch.*

**P. Metzner.** Über die Abbildung von Kanten und Flächen im auffallenden Licht. ZS. f. wiss. Mikrosk. 46, 215—232, 1929, Nr. 2. Die Bedingungen der Sichtbarkeit im auffallenden Licht bei Verwendung 1. der Vertikalilluminatoren von Beck und von Nacet (Beleuchtungsapertur kleiner als Beobachtungsapertur), 2. beim Lieberkühnsiegel, dem Dunkelfeldkondensor nach Hauser und dem Parabolspiegel nach Metzner (Dunkelfeldbeleuchtung, Beleuchtungsapertur größer als Beobachtungsapertur) und 3. bei einseitiger Beleuchtung wie dem Schräglichtkondensor von Busch werden kritisch untersucht. Je nach der Natur des Objektes wird man verschiedene Beleuchtungsarten vorteilhaft finden. Die Vertikalilluminatoren liefern zwar mit solchen Objekten, die horizontal geschliffene Oberflächen besitzen, sehr helle Bilder, in denen aber feine Einzelheiten — insbesondere flache Reliefs — leicht verschwinden können. Bei rauher Oberfläche sind die Bilder entsprechend kontrastreicher mit besonderer Betonung aller horizontalen Flächen. Bei Dunkelfeldbeleuchtung hingegen erscheinen ebene (z. B. geschliffene) Oberflächen ganz dunkel, und es heben sich die geringsten Unebenheiten klar und deutlich vom Untergrunde ab. Besonders geeignet sind hellgefärbte und stark diffus reflektierende Objekte, weil hier die — bei Vertikalilluminatoren — aufhellende und verflachende Wirkung des reflektierenden Untergrundes wegfällt. Der Parabolspiegel ist dann am Platze, wenn man größere Objekte bei „Dunkelfeldbeleuchtung“ untersuchen will. Einseitige Beleuchtung wird man nur dann wählen, wenn man bei der Untersuchung ausgedehnter Objekte im Dunkelfelde große Helligkeit benötigt. Man tauscht aber dafür den Nachteil ein, daß — abgesehen von diffus reflektierenden Objektteilen — nur solche Kanten und Flächen sichtbar werden, die etwa senkrecht zum Beleuchtungsazimut gelegen sind. *Mattauch.*

**P. Metzner.** Über einen Parabolspiegel für Beobachtungen im auffallenden Licht. ZS. f. wiss. Mikrosk. 46, 233—245, 1929, Nr. 2. Die Einrichtung besteht im Prinzip aus einem halben Parabolspiegel mit horizontaler Achse, der wagerecht von vorn einfallende parallele Lichtstrahlen in seinem Brennpunkt vereinigen muß. Dieser Spiegel wird mit dem Mikroskopobjektiv verbunden und so orientiert, daß sein Brennpunkt in die optische Achse des



Mikroskops zu liegen kommt. Da nur sehr schräg einfallende Strahlen verwendet werden sollen, ist nur ein schmaler streifenförmiger Abschnitt des Parabolspiegels notwendig. Nach den Erfahrungen des Verf. konnte diese Beleuchtungsanordnung bei der Prüfung von unzertheilten Gewebestücken, Papierproben, Bruchflächen an Maschinenteilen usw. mit Erfolg benutzt werden und ist überdies für einfache ultramikroskopische und Fluoreszenzuntersuchungen geeignet. *Mattauch*

**A. H. Taylor.** Reflection-factors of porcelain enamel and various metals. Journ. Frankl. Inst. **205**, 567—568, 1928, Nr. 4. Mit dem Taylorschen Reflektometer, das das spiegelnd und diffus reflektierte Licht bestimmt, wenn Licht unter  $30^\circ$  auf die Fläche auffällt, sind verschiedene Materialien durchgemessen worden. Die Streuung ist bei den einzelnen Proben recht beträchtlich; die Resultate sind in folgender Tabelle zusammengestellt.

Material	Reflexionsfaktor	
	Bereich o/o	Mittel o/o
Porzellanemaille . . . . .	72—77	74
Aluminiumbleche . . . . .	55—84	68
Cadmiumüberzüge . . . . .	50—74	64
Chromüberzüge . . . . .	63—66	64
Monelmetall . . . . .	—	49
Nickelüberzüge . . . . .	61—65	63,5
Nickeloid . . . . .	59—78	71
Versilberung . . . . .	90—91	91,5

*H. R. Schulz.*

**M. Luckiesh.** White light versus north skylight for color-discrimination. Journ. Frankl. Inst. **205**, 566—567, 1928, Nr. 4. Entgegen den Ansichten der Farbentechniker, die das Licht des nördlichen Himmels zur Unterscheidung von Farben als günstigstes betrachten, wird das Licht der Nachmittagssonne als bestes bezeichnet; hinsichtlich der Herstellung künstlichen Tageslichtes mit Hilfe von Glühlampen mit Wolframfaden ist es jedenfalls vorzuziehen, weil es eine etwa dreifach größere Ausbeute gestattet. *H. R. Schulz.*

**H. Hartridge.** Light and Sight. Nature **121**, 617—618, 1928, Nr. 3051. Die Frage, ob für die Darstellung der Wahrnehmungen durch das Auge die Wellenlänge oder eine andere Größe besser geeignet sei, ist nicht ohne weiteres zu entscheiden. Aus Größe und Verteilung der Zapfen und Stäbchen läßt sich die Sichtbarkeit einer schwarzen Linie auf weißem Grund auch bei  $3,1''$  Breite erklären, ohne daß man gezwungen ist, das Vorhandensein feinerer Empfindungselemente anzunehmen. *H. R. Schulz.*

**N. T. Fedorow und V. J. Fedorowa.** Untersuchungen auf dem Gebiete des Farbensehens. ZS. f. Phys. **57**, 855—864, 1929, Nr. 11/12. Die Helligkeitsverteilungskurve ist mit Hilfe eines Glanschen Spektrometers gemessen worden, indem die Helligkeitsänderung benachbarter, um eine bestimmte Wellenlängendifferenz entfernter Stellen ermittelt und aus diesen Zahlen die Kurve berechnet wird. Bei Ermüdung des Auges durch eine beliebig gewählte Spektralfarbe fand sich eine Verschiebung der Helligkeitsverteilungskurven, wobei sich eine Methode ergibt, die Grundempfindungskurven für jedes farbentüchtige Auge zu bestimmen.

Nach Feststellung des Schnittpunktes der *R*- und *B*-Kurven nach der Exnerschen Methode und Ermüdung mit Licht dieser Wellenlänge ( $504\text{ m}\mu$ ) ergab sich durch Kombination der Ermüdungskurven der Wert der Koeffizienten *a* und *b*, die für die näherungsweise Darstellung der Helligkeitskurve *H* im langwelligen Bereich maßgebend sind. Weiterhin ist untersucht die Abhängigkeit der kritischen Flimmerfrequenz von der Ermüdung. Es folgt, daß auch die Konstanten der Porterschen Gleichung von der Ermüdung abhängig sind, was für die Verschmelzung der Eindrücke beim Tagessehen von großer Bedeutung ist. *H. R. Schulz.*

**F. Löhle.** Über die Abhängigkeit des Reizschwellenwertes vom Sehwinkel. ZS. f. Phys. **54**, 137–151, 1929, Nr. 1/2. Die Reizschwellenwerte für foveales und extrafoveales Sehen werden an leuchtenden Kreisscheiben für Sehwinkel zwischen  $0,1'$  und  $1^\circ$  (foveal) bzw.  $14^\circ$  (extrafoveal) von zwei Beobachtern bestimmt. Für Sehwinkel bis  $10'$  erweist sich das Riccòsche Gesetz sowohl für foveales als für extrafoveales Sehen als richtig. Das Pipersche Gesetz wird für Sehwinkel von 2 bis  $7^\circ$  bestätigt. Die von anderen Beobachtern bestimmten Schwellenwerte werden zum Vergleich herangezogen. *Scheel.*

**M. Luckiesh und F. K. Moss.** Visual acuity under the mercury arc and tungsten filament lamp. Journ. Frankl. Inst. **205**, 565–566, 1928, Nr. 4. Aus einer Reihe von Beobachtungen, die durch zehn Personen ausgeführt worden sind, sind die Sehwinkel ermittelt worden, unter denen bei Beleuchtung mit weißem Licht einerseits, mit Quecksilberlicht andererseits Gegenstände dargeboten werden müssen, wenn sie noch deutlich erkannt werden sollen. Mit zunehmender Beleuchtungsstärke zeigte sich eine geringe Verbesserung des Wahrnehmungsvermögens (von 0,75 auf 0,69'); Vorteile der einen oder der anderen Lichtquelle ließen sich nicht nachweisen. *H. R. Schulz.*

## 7. Wärme

**L. Szilard.** Über die Entropieverminderung in einem thermodynamischen System bei Eingriffen intelligenter Wesen. ZS. f. Phys. **53**, 840–856, 1929, Nr. 11/12. Es wird untersucht, durch welche Umstände es bedingt ist, daß man scheinbar ein Perpetuum mobile zweiter Art konstruieren kann, wenn man ein Intellekt besitzendes Wesen Eingriffe an einem thermodynamischen System vornehmen läßt. Indem solche Wesen Messungen vornehmen, erzeugen sie ein Verhalten des Systems, welches es deutlich von einem sich selbst überlassenen mechanischen System unterscheidet. Verf. zeigt, daß bereits eine Art Erinnerungsvermögen, welches ein System, in dem sich Messungen ereignen, auszeichnet, Anlaß zu einer dauernden Entropieverminderung bieten kann und so zu einem Verstoß gegen den zweiten Hauptsatz führen würde, wenn nicht die Messungen selbst ihrerseits notwendig unter Entropieerzeugung vor sich gehen würden. Zunächst wird ganz universell diese Entropieerzeugung aus der Forderung errechnet, daß sie im Sinne des zweiten Hauptsatzes eine volle Kompensation darstellt. Es wird dann auch an Hand einer unbelebten Vorrichtung, die aber (unter dauernder Entropieerzeugung) in der Lage ist, Messungen vorzunehmen, die entstehende Entropiemenge berechnet und gefunden, daß sie gerade so groß ist, wie es für die volle Kompensation notwendig ist: die wirkliche Entropieerzeugung bei der Messung braucht also nicht größer zu sein, als es die Gleichung

$$e^{\frac{-\bar{S}_1}{k}} + e^{\frac{-\bar{S}_2}{k}} \leq 1$$

verlangt.

*Scheel.*

**P. Clausius.** Über die Entropieverminderung in einem thermodynamischen System bei Eingriffen intelligenter Wesen. *ZS. f. Phys.* **56**, 671–672, 1929, Nr. 9/10. Es wird gezeigt, daß in der gleichnamigen Arbeit von Szilard (vgl. vorst. Ref.) ein Fehler enthalten ist, dessen Beseitigung das erhaltene Resultat hinfällig macht. *Scheel.*

**K. F. Herzfeld.** Nernstscher Wärmesatz. *Handb. d. Experimentalphys.* Bd. 8 [2], S. 723–747, 1929.

**Karl Przibram.** Kinetische Theorie der Gase und Dämpfe. *Handb. d. Experimentalphys.* Bd. 8 [2], S. 577–722, 1929. *Scheel.*

**Satyendra Ray.** On a Generalisation of the Virial of Clausius. *Bull. int. Acad. Polon. (A)* 1929, S. 233–239, Nr. 4/5. Betrachtungen über das Virialtheorem von Clausius in der kinetischen Gastheorie, wobei angenommen wird, daß der Gasdruck nicht im ganzen Volumen konstant ist, sondern von den Wänden her gegen das Innere exponentiell abnimmt (Adsorption). *K. Przibram.*

**J. E. Shrader.** A simple air thermometer. *Journ. Opt. Soc. Amer.* **19**, 162–163, 1929, Nr. 3. Verf. beschreibt ein Luftthermometer, das sich — ausgezeichnet durch Einfachheit und Stabilität — für den Gebrauch im Praktikum gut eignet. *H. Ebert.*

**F. Lange und E. Rounsefell.** Bemerkungen zur adiabatischen Kalorimetrie. I. Bei Temperaturänderungen in der Nähe von 1°. Unter Mitberücksichtigung von früheren Arbeiten zusammengestellt. *ZS. f. phys. Chem. (A)* **142**, 351–364, 1929, Nr. 5. Verff. besprechen die methodischen Verbesserungen, die sie bei der Messung von Lösungs- und Verdampfungswärmen ausgebildet haben. Die Genauigkeit der Messung kleiner Temperaturänderungen mit in hundertstel Grad geteilten Quecksilberthermometern wird diskutiert. Zur Eichung dieser Temperaturdifferenzen durch Zufuhr von elektrischer Energie verwenden Verff. einen näher beschriebenen Glaskapillarheizer, der trägheitslos arbeitet und einen sehr konstanten Widerstand besitzt. Es wird eine elektrische Anschlußvorrichtung der Heizstromschaltanlage an eine astronomisch kontrollierte Normaluhr beschrieben, die eine sehr genaue Messung der Heizzeiten gestattet, sowie ein elektrischer Geschwindigkeitsregler für die Rührvorrichtung, welche eine Konstanthaltung der Rührenergie bewirken soll. Um die bei den Korrekturen schwer zu berücksichtigenden Kondensations- und Verdampfungseffekte zu eliminieren, müssen Temperaturdifferenzen zwischen Kalorimeter und Umgebung nach Möglichkeit vermieden werden, und Verff. geben mit Rücksicht hierauf Methoden an, um die Messung vollständig adiabatisch zu gestalten. Die kalorimetrischen Störungen, die infolge von Konzentrations- und Temperaturänderungen sowie Adsorptionserscheinungen auftreten können, werden besprochen und es wird auf die Vorteile der Verwendung von Dewargefäßen an Stelle eines Luftmantels hingewiesen. Bezüglich der relativen Vorteile der isothermen und nicht isothermen Kalorimetrie glauben Verff., daß die nicht isotherme Methode der isothermen gleichkommt, und halten die von Cohen dagegen aufgeführten Einwände nicht für stichhaltig. *Ruhemann.*

**Ose. Knoblauch und We. Koch.** Die spezifische Wärme des überhitzten Wasserdampfes für Drucke von 30 bis 120 at und von Sättigungstemperatur bis 450° C. *ZS. d. Ver. d. Ing.* **72**, 1733–1739, 1928, Nr. 48; *Naturwissenschaft.* **17**, 269–270, 1929, Nr. 17. Die spezifische Wärme  $c_p$  des über-



saigten Wasserdampfes wurde im Druckbereich von 30 bis 120 at und für Temperaturen von Sättigungstemperatur bis  $450^{\circ}\text{C}$  nach der Durchflußmethode bestimmt. Das Kalorimeter bestand aus einer Rohrschlange, die mit Aluminium umgossen ist und durch eine eng anliegende Heizwicklung erwärmt wird. Um die Meßgenauigkeit zu erhöhen, war das Kalorimeter durch außen angebrachte, elektrisch erwärmte Schutzheizungen vor Wärmeverlust an die Umgebung geschützt. — Durch 62 Versuche wurde festgestellt, daß für Drucke zwischen 30 und 120 at ebenso wie bei niedrigeren Drucken die spezifische Wärme bei gegebener Temperatur mit dem Druck wächst. Bei gegebenem Druck nimmt  $c_p$  mit zunehmender Temperatur von einem Höchstwert im Sättigungspunkt ab, und zwar bei steigendem Druck in immer höherem Maße. Bei niedrigeren Drucken folgt auf diese Abnahme von  $c_p$  nach Überschreiten eines Kleinstwertes wiederum ein Ansteigen. Dieser Kleinstwert verschiebt sich mit zunehmendem Druck zu immer höheren Temperaturen. Er ist bei den neuen Versuchen für 40 at durch die Versuchspunkte noch angedeutet, liegt jedoch bei den darüberliegenden Drucken oberhalb des untersuchten Temperaturbereichs. — Der größte bei Wasserdampf bisher gemessene Wert beträgt bei 120 at und  $327^{\circ}\text{C}$   $c_p = 1,967$ , ist also etwa doppelt so groß, wie der des flüssigen Wassers. — Zahlenmäßig ergibt sich ein recht guter Anschluß der neuen  $c_p$ -Werte an die früher bei niedrigen Drucken beobachteten. — Leider sind die Resultate nur graphisch und nicht zahlenmäßig, ausgeglichen nach runden Temperaturen, mitgeteilt. *Scheel.*

**William A. Bone, Frank R. Weston and Dennis A. Winter.** Further Experiments on the Combustion of Well-dried Carbon Monoxide and Oxygen Mixtures. Part III. Proc. Roy. Soc. London (A) **123**, 285—291, 1929, Nr. 791. Verff. teilen die Ergebnisse neuerer Versuche über die Entzündbarkeit von durch längere, 555 bis 1005 Tage dauernde Berührung mit  $\text{P}_2\text{O}_5$  getrockneten Gemischen von reinem, namentlich wasserstofffreiem Kohlenoxyd mit Sauerstoff durch den elektrischen Funken mit, wobei auf die ähnlichen früheren Versuche Proc. Roy. Soc. London (A) **110**, 615, 1926] verwiesen wird. Die Ergebnisse der einzelnen Versuche sind in einer Tabelle zusammengestellt, wegen deren auf die Abhandlung verwiesen wird. Die Verff. gelangen zu dem Ergebnis, daß das äußerst reine Gemisch  $2\text{CO} + \text{O}_2$ , das bis zur äußersten erreichbaren Grenze mit wiederholt destilliertem  $\text{P}_2\text{O}_5$  unter Beobachtung aller Vorsichtsmaßregeln getrocknet wurde, noch durch den elektrischen Funken entzündet wird und die Verbrennung fortpflanzt, falls die Energie des Funkens hinreichend groß ist. Das Phosphorpentoxyd erreicht die Grenze seiner Wirksamkeit bei einer Einwirkungsdauer von etwa 6 Monaten. Das erforderliche Minimum der Funkenenergie hängt nicht nur von der Art der Entladung, sondern wahrscheinlich auch von dem Material und der Gestalt (ob kugelförmig oder zugespitzt endend) ab.

*Böttger.*

**Max Trautz und Wilhelm Gabler.** Über Zünddrucke von Phosphin-Gemischen. S.-A. ZS. f. anorg. Chem. **180**, 321—354, 1929, Nr. 4. Nach einer kurzen Übersicht über eine Reihe von Reaktionen mit Sauerstoffgas, bei denen die Reaktionsfähigkeit mit abnehmendem Druck wächst, zu denen auch das Leuchten von P in reinem  $\text{O}_2$  gehört, das erst, wie schon Van Marum fand, bei Dilatation tritt, wenn der Druck auf einen bestimmten Grenzdruck gesunken ist, und zu denen nicht nur solche mit Phosphorverbindungen, sondern auch eine Reihe anderer Verbindungen, darunter  $\text{CS}_2$ -Dampf mit  $\text{O}_2$ , wie Verff. fanden, und selbst die stark von der Wand des Rohres abhängige Knallgasreaktion bei erhöhten Temperaturen gehören, werden die Vorarbeiten besonders über die  $\text{PH}_3$ - (Phosphin-) Reaktion mit  $\text{O}_2$  besprochen. Sodann wird ein Überblick über die Bedingungen

für das Auftreten von Grenzdrucken bei dieser Reaktion gegeben, die in besonderem hohem Maße von dem Vorhandensein von Wasserdampf in dem  $\text{PH}_3\text{-O}_2$ -Gemisch abhängen. Hiernach gehen die Verf. zur Besprechung der großen Reihe neuer von ihnen ausgeführter Bestimmungen der Grenzdrucke bei dieser Reaktion über. Es wird der Apparat zur Darstellung, Aufbewahrung und Mischung mit Wasserdampf von bestimmtem Partialdruck von reinem  $\text{PH}_3$ , das durch Auftröpfeln von Wasser auf  $\text{PH}_4\text{J}$  gewonnen wird, der Apparat zur elektrolytischen Darstellung und Aufbewahrung des aus Kalilauge gewonnenen  $\text{O}_2$  und sodann der Apparat zum Mischen der Gase und zur Dilatation beschrieben, in welchem bei einem bestimmten, den Grenzdruck anzeigenden Stand einer Quecksilberkuppel die Explosion erfolgt. Die in zahlreichen Tabellen und einigen Diagrammen mitgeteilten Versuchsergebnisse lassen sich in der Hauptsache folgendermaßen zusammenfassen: Gemische von  $\text{PH}_3$  und  $\text{O}_2$  werden durch Druckverminderung bei einem bestimmten von der Natur der Wand nicht abhängigen Zünddruck gezündet, dessen Lage von der Zusammensetzung des Gemisches, vom  $\text{H}_2\text{O}$ -Gehalt, von der Anwesenheit fremder Gase und der Temperatur abhängt. Der Zünddruck steigt im allgemeinen mit zunehmendem Teildruck von  $\text{PH}_3$ , er fällt mit zunehmendem  $\text{H}_2\text{O}$ -Gehalt, ist bei sehr trockenem Gemisch, wo die Reaktion sofort stattfindet, nicht mehr nachzuweisen, fällt etwas bei Anwesenheit von  $\text{N}_2$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ ,  $\text{H}_2$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{NH}_3$  und  $\text{CO}_2$ , während  $\text{NO}$  oder Halogene sofort zünden, und steigt stark mit der Temperatur. Gemische von  $\text{CH}_3\cdot\text{PH}_2$  und  $\text{O}_2$  zeigen keine Zündung durch Dilatation,  $\text{CH}_3\cdot\text{PH}_2$  drückt den Zünddruck von  $\text{PH}_3\text{-O}_2$  stark herab. Bei konstantem Wasserdampfdruck existiert ein bestimmtes Mischungsverhältnis von optimaler Zündbarkeit. Der Zünddruck läßt sich sowohl von oben als auch von unten her erreichen (Überschreitungsercheinung). Der Erfolg hängt von der Zusammensetzung des Gemisches ab. Bei feuchten Gemischen überwiegen die Kompressions-, bei trockneren die Dilatationsdrucke. Der Zündung geht die Bildung eines im Dunkeln leuchtenden stark elektrizitätsleitenden Nebels voraus. Bei Ausdehnung feuchter Gemische tritt bei einem bestimmten Druck vorübergehende Bildung eines im Dunkeln nicht leuchtenden Nebels (retrograde Kondensation) ein, die nicht zur Zündung führt.

Bolla

**Hemendra Kumar Sen and Harendra Nath Chatterjee.** On the Ignition Temperature of Some Gases. Journ. Ind. Chem. Soc. **6**, 441—450, 1929, Nr. 3. Die Arbeit knüpft an die Versuche von McDavid (Journ. Chem. Soc. **111**, 1005, 1917) an, der die Entflammungstemperatur explosiver Gasgemische dadurch zu bestimmen versuchte, daß er mit den Gasgemischen gefüllte Seifenblasen in einem erhitzten Metallblock oder einer glühenden Spirale in Berührung brachte. Nach einer Darlegung der Gründe, die hierbei zu erheblich zu hohen und nicht reproduzierbaren Werten führen und hauptsächlich bei nicht hinreichend dünnen Seifenhäutchen infolge des „Dampfkissens“ auf der Zündungsverzögerung beruhen und einer Übersicht über den Stand der Frage nach demjenigen Wasserstoff-Sauerstoffgemisch, das die geringste Entzündungstemperatur besitzt, werden die eigenen Versuche der Verf. zur Ermittlung der Abhängigkeit der Resultate bei Wasserstoff-Sauerstoffgemischen von den Versuchsbedingungen beschrieben und in zahlreichen Tabellen mitgeteilt. Je nachdem der durch einen Strom von genau gemessener Stärke zum Glühen gebrachte Platindraht auf einen Quarz-Porzellan-Glasstreifen einerseits oder einen Glimmerstreifen andererseits gewunden ist, finden sie andere Resultate auch bezüglich der Abhängigkeit der Entzündungstemperatur von der Zusammensetzung des Gemisches. Die niedrigsten Temperaturen finden sie beim Glimmerstreifen. Die Temperatureichung wird mit Hilfe der Schmelzpunkte von Kaliumsalzen kontrolliert. Ein kurzer, i

spitzem Winkel geknickter Platindraht, eine „punktförmige Wärmequelle“ gibt die niedrigsten Temperaturen. Auch mit wachsender Größe der Seifenblasen nimmt die erhaltene Zündungstemperatur ab und nähert sich bei punktförmiger Wärmequelle den aus der adiabatischen Kompression erhaltenen Werten. *Bollé.*

**E. D. McAlister and H. J. Yearian.** A new method of measuring the thermal conductivities of gases. *Phys. Rev.* (2) **34**, 542–543, 1929, Nr. 3. (Kurzer Sitzungsbericht.) In die Mitte einer Kugelfläche ist ein Thermoelement gebracht. Zwischen Wandung und Element besteht nur eine Temperaturdifferenz von etwa  $1^{\circ}$ , so daß Konvektionsströme praktisch keine Rolle bei dem Wärmeübergang zwischen Wand und Element spielen. Mit dieser Anordnung bestimmen die Forscher die Wärmeleitfähigkeit für

trockene Luft . . . . .	zu $5,86 \cdot 10^{-5}$ cal/cm <sup>2</sup> sec Grad ( $20^{\circ}$ )
Wasserstoff . . . . .	zu $3,87 \cdot 10^{-4}$ cal/cm <sup>2</sup> sec Grad ( $20^{\circ}$ )
Sauerstoff . . . . .	zu $5,95 \cdot 10^{-5}$ cal/cm <sup>2</sup> sec Grad ( $20^{\circ}$ )
Kohlensäure . . . . .	zu $3,78 \cdot 10^{-5}$ cal/cm <sup>2</sup> sec Grad ( $0^{\circ}$ )

*Valentiner.*

**T. L. Ibbs, K. E. Grew and A. A. Hirst.** Thermal diffusion at low temperatures. *Proc. Phys. Soc.* **41**, 456–475, 1929, Nr. 5 (Nr. 230). Nach früheren Messungen von Ibbs verläuft die Trennung von Gasgemischen infolge der thermischen Diffusion bei beliebigen Mischungsverhältnissen proportional  $\log T_1/T_2$ , wenn  $T_1$  die absolute Temperatur eines heißen Raumes und  $T_2$  diejenige eines kalten Raumes bedeuten, die miteinander in Verbindung stehen. Die Untersuchung wird nunmehr auch auf tiefe Temperaturen ausgedehnt. Der heißere Raum wird klein und als Katharometer ausgebildet, so daß in ihm die Veränderung der Gaszusammensetzung studiert werden kann. Die variable Kühlung des kalten Raumes erfolgt durch Kältemittel, feste Kohlensäure oder mit Pentan, das durch einen mit flüssiger Luft gefüllten Tauchkühler auf geeigneter Temperatur gehalten werden kann. Das Pentan wird mit durchperlender Druckluft umgewälzt. Die weitere etappenweise Temperatursenkung gelingt dadurch, daß der gläserne Versuchsbehälter von einem eng anliegenden Kupferblech umgeben wird, das seinerseits in Baumwolle eingepackt ist, die mit flüssiger Luft getränkt ist. Für die Dauer eines Versuches läßt sich hiermit ausreichende Temperaturkonstanz erreichen. Die Versuche erstrecken sich bis zu Temperaturen von etwa  $-190^{\circ}\text{C}$ . Sie werden ausgedehnt auf die folgenden Gasgemische: 1.  $\text{H}_2-\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2-\text{N}_2\text{O}$ ,  $\text{H}_2-\text{C}_2\text{H}_4$ ; 2.  $\text{H}_2-\text{N}_2$ ,  $\text{H}_2-\text{CO}$ ,  $\text{H}_2-\text{Ar}$ ; 3.  $\text{N}_2-\text{Ar}$ . Bei der ersten Gruppe wird das eingangs erwähnte Gesetz bis zu den tiefsten Temperaturen erfüllt. Bei der zweiten Gruppe treten bei tieferen Temperaturen Abweichungen bis 20% von dem normalen Gesetz auf. Bei der dritten Gruppe wird nachgewiesen, daß die beobachtete Abweichung nicht durch die Anwesenheit von H bedingt ist, da wiederum Abweichungen von sogar 40% beobachtet wurden. Versuche bei vermindertem Gasdruck (bis auf  $\frac{1}{4}$  at) lassen den Schluß zu, daß die beobachteten Abweichungen auch nicht auf Änderung der Gaskonstanten zurückzuführen sind. Dagegen neigen die Verff. zu der Annahme, daß bei der thermischen Diffusion sowohl abstoßende als auch anziehende Kräfte zwischen den Molekülen wirksam sind, die sich bei variabler Temperatur in verschiedenem Grade überlagern. Die chemische Affinität scheint keinen Einfluß auf die thermische Diffusion auszuüben.

*Lauster.*

**Gefried Valentiner.** Ausdehnung fester Körper. Ausdehnung der Flüssigkeiten. *Handb. d. Experimentalphys.* Bd. 8 [2], S. 1–75, 1929.

*Scheel.*



**Jos. Otto.** Thermische Zustandsgrößen der Gase bei mittleren und kleinen Drucken. Handb. d. Experimentalphys. Bd. 8 [2], S. 77—242, 1929.

**P. W. Bridgman.** Thermische Zustandsgrößen bei hohen Drucken und Absorption von Gasen durch Flüssigkeiten unter Druck. Handb. d. Experimentalphys. Bd. 8 [2], S. 243—400, 1929.

**Paul Harteck.** Dampfdruckmessungen. Handb. d. Experimentalphys. Bd. 8 [2], S. 501—575, 1929. *Schee*

**E. X. Anderson und J. A. Froemke.** Die Kernbildung bei der Kondensation von Dämpfen in nicht ionisierter staubfreier Luft. Z. f. phys. Chem. (A) 142, 321—350, 1929, Nr. 5. Nach einer eingehenden Diskussion der früheren Arbeiten, die zur Bestimmung des Expansionsverhältnisses ausgeführt wurden, das mindestens notwendig ist, um in staubfreier Luft mit und ohne Ionisation eine Kondensation zu erhalten, und nach Besprechung der Auswertung der Beobachtungen und der notwendigen Vorsichtsmaßregeln schildern die Verf. eigene Versuche mit verbesserter, genau beschriebener Nebelexpansionskammer und Apparatur, die zu dem Resultat geführt haben, daß die notwendige Expansion bei nicht ionisierter Luft zur Erzielung der ersten Nebeltröpfchen  $1,2006 \pm 0,0007$  ist. (Der von Wilson früher angegebene Wert war 1,252.) Bei der Niederschlagsbildung können deutlich mindestens vier Stadien unterschieden werden: 1. Erscheinen vereinzelter Nebeltröpfchen um negativ ionen bei der Expansion 1,2; 2. deutliche Zunahme der Tröpfchenzahl um positiv und negative und wahrscheinlich auch ungeladene Teilchen; 3. dichter Nebel hauptsächlich um ungeladene Kerne; 4. unverkennbar dichter Nebel, bestehend aus Teilchen von der Größenordnung etwa der Lichtwellenlänge mit Farbercheinungen. *Valentine*

**W. Tuyn.** Measurements on the disturbance of the supra-conductivity of thallium by magnetic fields. Comm. Leiden Nr. 191, 11—13, 1929. [S. 22.]

**W. J. de Haas and J. Voogd.** On the resistance-hysteresis phenomenon of tin, lead, indium and thallium at the temperature of liquid helium. Comm. Leiden Nr. 191, 37—44, 1929. [S. 22.]

**M. Wolfke and W. H. Keesom.** New measurements about the way in which the dielectric constant of liquid helium depends on the temperature. Comm. Leiden Nr. 192, 3—10, 1929. [S. 22.]

**G. Borelius, W. H. Keesom and C. H. Johansson.** Measurement of the thermoelectric Thomson effect down to the temperature of liquid hydrogen. Comm. Leiden Nr. 196, 3—17, 1929. [S. 22.]

**W. Tuyn.** Measurements on the electrical resistance of some metals below the boiling point of oxygen. Comm. Leiden Nr. 196, 21—31, 1929. [S. 22.] *Schee*

## 8. Geophysik

**Álvaro R. Machado.** Observatória da Serra do Pilar. Breves notas históricas. Estado actual. Desenvolvimento. 175 S. Porto 1929. *Scheel.*

**Paul S. Epstein.** Innere Konstitution und Abplattungskoeffizient der Erde. Naturwissensch. 17, 729, 1929, Nr. 37. Goldschmidt (Oslo) gelangte zu folgendem Bilde über den inneren Aufbau der Erde: Die Erde besteht aus vier konzentrischen Schalen, die durch Diskontinuitätsflächen getrennt sind (Nature 124, 15, 1929). Verf. weist darauf hin, daß die von Goldschmidt angegebene Verteilung auch dem geophysikalischen Kriterium des Abplattungskoeffizienten standhält. Unter Wahrung der mittleren Erddichte von 5,52 und der von Goldschmidt gesteckten Grenzen werden einmal die Massen möglichst nach außen verlegt, zweitens möglichst nach dem Kern zu konzentriert. Für diese Grenzfälle werden die verschiedenen Dichten der vier Schalen berechnet. Die Abplattung ergibt sich in dem ersten Falle zu 1 : 282, in dem zweiten Falle zu 1 : (297,2  $\pm$  1,0). Da der letzte Wert gut mit dem gemessenen Werte der Abplattung übereinstimmt, und da ferner die Abplattung ein empfindliches Kriterium für die Dichteverteilung darstellt, so schließt Verf., daß die Dichten der vier erwähnten Erdschalen nicht sehr von denjenigen Werten abweichen, die zur Berechnung des obigen Abplattungswertes 1 : 297,2 geführt haben. Auch für das Verhältnis der Hauptträgheitsmomente der Erde erhält man auf Grund der obigen zweiten Annahme über die Massenverteilung ein brauchbares Ergebnis. Beide Aussagen gelten indessen nur dann, wenn die von Goldschmidt angegebene Lage der Diskontinuitätsflächen nicht sehr korrigiert zu werden braucht. *Schmehl.*

**William Bowie.** Au sujet des prismes verticaux de la Terre ayant même masse. C. R. 189, 350—352, 1929, Nr. 9. Es wird auf Ansichten hingewiesen, die in der Literatur über die Tiefe von vertikalen Prismen von gleicher Masse bestehen, die vornehmlich in der Theorie von der Isostasie und bei den isostatischen Reduktionen der Schwerkraftbeobachtungen eine Rolle spielen. Bei solchen Problemstellungen in der Lehre von der Isostasie, die Prismen von großer Tiefe zum Gegenstand haben, ist es angebracht, nicht Prismen, sondern Kegel oder Kegelstümpfe zu betrachten und diese entsprechend in Rechnung zu ziehen. Erwähnt wird das Ergebnis der isostatischen Lehre, das bewiesen hat, daß die Variationen der Dichte, die die Unregelmäßigkeiten der Erdoberfläche bestimmen, ihren Sitz in verhältnismäßig geringer Tiefe haben. Es scheint, daß das Arbeiten der unter der Erdkruste liegenden Massen mit dem eines Stromes verglichen werden muß, der einen ausgedehnten kontinuierlichen Druck im Laufe der geologischen Zeitalter ausübt. *Schmehl.*

**Corradino Mineo.** Sur l'orientation de l'ellipse équatoriale terrestre. C. R. 189, 481—482, 1929, Nr. 14. M. Bossolasco und Th. Banachiewicz haben die Frage nach der Lage der Erdäquatorellipse mit Hilfe von gewissen Näherungsformeln behandelt. Unter Benutzung der von P. Pizzetti (Principi della teoria meccanica della figura dei pianetti, Pisa 1913, S. 66—73) angegebenen Methoden leitet Verf. erneut das von F. R. Helmert und anderen Autoren abgeleitete Ergebnis ab, daß zwischen den den Äquatorhalbachsen  $a$  und  $b$  ( $a > b$ ) entsprechenden Schwerewerten  $g_a$  und  $g_b$  die Relation  $g_a > g_b$  besteht. *Schmehl.*

**Fritz Runkel.** Wetternachrichtendienst. ZS. f. techn. Phys. 10, 411—413, 1929, Nr. 10. Verf. versucht, eine Übersicht über den deutschen und internationalen

Wetternachrichtendienst zu geben. Das gelingt ihm allerdings nur sehr unvollständig, da er wesentliche Teile der Organisation allem Anschein nach nicht kennt. *K. Keil.*

**H. Schmehl und W. Jenne.** Bestimmung der Temperatur- und der Luftdichtekonstanten von Schwerkraftpendeln nach dem Zweipendelverfahren. *ZS. f. Instrkde.* **49**, 396—406, 1929, Nr. 8. Das Zweipendelverfahren, bei dem zwei einander gegenüberliegende Pendel gegeneinander schwingen und gleichzeitig beobachtet werden, hat nicht nur den bekannten Vorteil, das Mitschwingen des Stativs auf ein Minimum herabzusetzen, auch bei Bestimmung der Temperatur- und der Luftdichtekonstanten läßt es sich mit Vorteil verwenden. Im Vergleich zu dem bisher üblichen Einpendelverfahren wird die Beobachtungszeit auf die Hälfte herabgesetzt, die Genauigkeit der Konstantenbestimmung wird erhöht und die Ausführung der Reduktionen vereinfacht. Die Verf. haben an einem Vierpendelapparat des Geodätischen Instituts, Potsdam, die Bestimmung der Temperatur- und Luftdichtekonstante aller vier Pendel nach diesem von ihnen entwickelten Zweipendelverfahren ausgeführt. Nach einigen Angaben über für die Praxis der Pendelmessungen wichtige instrumentelle Neuerungen wird die Durchführung der Beobachtungen und ihrer Reduktionen eingehend dargestellt. Ausführliches, das eine der Pendelpaare betreffendes Zahlenmaterial trägt erheblich zum leichten Verständnis der Ausführungen bei. *K. Jung.*

**Walter D. Lambert.** Astronomical methods of determining the figure of the earth. *Sill. Journ.* (5) **18**, 155—163, 1929, Nr. 104. Eine kurze Darstellung der astronomischen Methoden zur Bestimmung der Abplattung der Erde mit Betrachtungen über ihre Sicherheit und Genauigkeit. *K. Jung.*

**Donald C. Barton.** The torsion-balance in the determination of the figure of the earth. *Sill. Journ.* (5) **18**, 149—154, 1929, Nr. 104. Es wird auf die Bedeutung von Drehwaagemessungen zur Ergänzung von Pendelmessungen und Lotabweichungsbestimmungen hingewiesen. Es ist nicht nur wichtig, durch Detailmessungen zwischen Pendel- und Lotabweichungsstationen genauere Kenntnis über das Gravitationsfeld zu erlangen, sondern auch mehr weitmächtige Messungen rund um eine vermessene oder zu vermessende Station können von Bedeutung sein, denn sie gestatten, durch Feststellung benachbarter Anomalien die Anwendbarkeit der Schwere- und Lotabweichungsmessungen für regionale Betrachtungen zu beurteilen, oder man kann, wenn die Erkundung mit der Drehwaage vor Festlegung der Pendel- oder Lotabweichungsstation ausgeführt ist, den hierfür günstigsten Ort nach den Ergebnissen der Drehwaagemessungen auswählen. *K. Jung.*

**G. Bomford.** Variation of Latitude with the Moon's Position. *Nature* **123**, 873, 1929, Nr. 3110. Im Oktober und November 1926 in Dehra Dun (Indien) ausgeführte Breitenbeobachtungen lassen eine auffällige, etwa 14tägige, dem Alter des Mondes entsprechende Periode erkennen, während eine etwa tägliche, der Höhe des Mondes entsprechende Periode nicht zu erkennen ist. Zwei Figuren verdeutlichen die Ergebnisse. *K. Jung.*

**Charles F. Brush.** Gravitation. *Proc. Amer. Phil. Soc.* **68**, 55—68, 1929, Nr. 1. Ätherwellen mit Frequenzen von der Größenordnung  $10^{27}$  sollen die Ursache der Gravitation und einer geringen Wärmeezeugung in allen Körpern sein. Die Energie dieser kurzen Ätherwellen wird von verschiedenen Körpern ver-



schieden stark absorbiert, weswegen die Gravitation verschieden stark auf sie wirkt und die Wärmeerzeugung in ihnen verschieden ist. Der Verf. stellt bei verschiedenen Substanzen verschiedene Fallgeschwindigkeit im Gravitationsfeld der Erde und verschiedene Wärmeerzeugung fest, und zwar ist eine geringere Fallbeschleunigung stets mit stärkerer Wärmeerzeugung verbunden. *K. Jung.*

**P. M. Nikiforov.** Ein neuer Typus des Gravitationsvariometers mit kurzer Periode. *Nachr. Inst. f. angew. Geophys.* **3**, 308–316, 1927 (russisch). Es wird eine kurze Beschreibung des vom Verf. konstruierten Apparats gegeben. Eine gewöhnliche Torsionswaage, bestehend aus einem leichten horizontalen Waagebalken mit zwei Gewichten (auf verschiedenen Niveaus), der an einem etwa 2 cm langen Faden hängt (Periode der Torsionsschwingungen gleich 5 Min. 4 Sek.). Der Apparat ist in ein Schutzgehäuse mit dreifachen Wänden aus Duralumin gebracht. Die Gleichgewichtslage des Waagebalkens wird nach seinen äußersten Ausschlägen bestimmt. Das Ablesen erfolgt visuell mittels einer besonderen Vorrichtung, die nach Mitteilung des Verf. den Drehwinkel des Waagebalkens mit einer Genauigkeit von  $5,5 \cdot 10^{-6}$  zu bestimmen gestattet. Die effektive Empfindlichkeit in Beziehung auf den Gradienten der Vertikal-komponente wird vom Verf. auf  $1,0 \cdot 10^{-9}$  CGS eingeschätzt. Die Drehung des Instruments in den neuen Azimut geschieht mit der Hand. Die Beobachtung eines jeden Punktes erfordert 30 bis 40 Minuten. Der Apparat ist auf einem Holzdreifuß montiert. Um die Masse des Beobachters vom Apparat fernzuhalten, soll er in halbliegender Stellung, ausgestreckt auf einem unter  $45^\circ$  zum Horizont geneigten weichen Kissen, mit den Füßen weg vom Instrument, die Beobachtung durchführen. Der Apparat ist in der mechanischen Werkstatt des Physikalisch-Mathematischen Instituts der Akademie der Wissenschaften angefertigt. Der Verf. führt in 18 Paragraphen die Vorzüge des neuen Instruments im Vergleich zu den älteren Konstruktionen an.

*M. Polikarpov.*

**G. Kusminov.** Über relative Schwerkraftbestimmung in Moskau im Jahre 1926. *Russ. Astron. Journ.* **4**, 225–229, 1927 (russisch). Mit Hilfe eines Vierpendelapparats (System Stückrath, Bamberg) hat der Verf. die Schwerkraftbeschleunigung in Moskau, Große Jakimanka 44, bestimmt. Als Ausgangspunkt diente das astronomische Observatorium der Universität. Koordinate der Station:  $\varphi = 55^\circ 43,8'$ ;  $\lambda = 37^\circ 36,9'$ ;  $h = 140$  m. Der beobachtete Wert ist  $g = 981,536 \pm 0,0016$ ; mit Freiluftreduktion nach Bouguer ist  $g''_0 = 981,565$ . Der Normalwert der Schwerkraft für die angeführte Breite ist laut Helmerts Formel (1901)  $\gamma_0 = 981,566$ .

*M. Polikarpov.*

**W. Abold.** Ergebnisse der 1916 bis 1918 auf der Tomscher Gravitationsstation angestellten Beobachtungen über Deformationen der Erde und dem Anziehungseinfluß von Sonne und Mond. *Nachr. d. Phys.-Mathem. Inst. Irkutsk* **2**, 169–201, 1927 (russisch). Es werden Beobachtungsergebnisse von Horizontalpendeln für den Zeitraum vom 24. Juli 1916 bis 4. Mai 1917 angeführt. Infolge äußerst ungünstiger Beobachtungsverhältnisse auf der Tomscher Geodynamischen Station während des Sommers 1917 wird der die Beobachtungen für diesen Zeitabschnitt enthaltende Teil des Materials vom übrigen natürlich abgesondert. Infolge von Unterbrechungen wurde der Verf. veranlaßt, seine Beobachtungen nach der von A. Orlov modifizierten Methode von G. Darwin zu bearbeiten. Um einen Maßstab für die Zuverlässigkeit der durch wenig zahlreiche Beobachtungen erhaltenen Ergebnisse zu schaffen, wurde die Methode der kleinsten Quadrate angewandt. Dem Verf. gelang es,

die Elemente der  $M_2$ -Welle (Mondglied) zuverlässig zu bestimmen. Nach A. Orlov verringert sich, je größer die Entfernung vom Ozean, der Unterschied zwischen den mittels im Meridian und in der ersten Vertikale aufgestellter Pendel gefundenen Werten von  $\beta$  (Verhältnis der beobachteten Amplitude zur theoretischen). Beobachtungen in den Jahren 1912/13 in Potsdam und Dorpat mit einem im Meridian aufgestellten Pendel ergaben einen höheren Koeffizienten, wogegen auf der Tomscher Station ein in der ersten Vertikale aufgestelltes Pendel einen höheren Wert für  $\beta$  ergab. Diese Erscheinung schrieb A. Orlov der geringeren Genauigkeit der Tomscher Beobachtungen zu und meinte, daß die Beobachtungen mit beiden Pendeln gleiche Werte für  $\beta$  ergeben. Die Beobachtungen von 1916/17 ergaben für  $\beta$  (auf Grund der  $M_2$ -Welle) fast die gleichen Werte wie 1912/13, so daß der Verf. geneigt ist, die erwähnte Abweichung für  $\beta$  für vollständig reell zu halten. Die Frage über die Ursache dieser Abweichung blieb ungelöst.

M. Polikarpov

**Arthur Holmes.** Ore-lead and Rock-lead and the Origin of certain Ore Deposits. *Nature* **124**, 477—478, 1929, Nr. 3126. Setzt man das Verhältnis Th/U mit dem Durchschnittswert 2,2 für mittlere Gesteinsproben, dann erhält man unter Berücksichtigung des gebildeten Ac-Bleies und des Packungseffektes für das Atomgewicht des Bleies radioaktiven Ursprungs einen Wert von etwa 206,9. In Erzgängen findet man aber Blei mit dem Atomgewicht 207,2, und zwar unabhängig vom Alter des Gesteins; wird dieses als natürliches Blei angesprochen, so würde eine 1:1-Mischung mit radioaktivem Blei ein Atomgewicht 207,05 erwarten lassen. In der Tat wurde an Blei, das beim Vesuvausbruch 1906 ausgeworfen wurde, genau dieser Atomgewichtswert gefunden. Bezüglich der daraus gezogenen Schlüsse muß auf das Original verwiesen werden.

K. W. F. Kohlrausch.

**F. Linke.** Die Strahlungsausgleichtemperatur des Erdbodens. *Meteorol. ZS.* **46**, 168—171, 1929, Nr. 5. Ein „isolierter schwarzer Körper“, dem keine sonstigen Energiequellen Wärme zuführen, würde unter dem Einfluß des ganzen oder teilweise abgeblendeten Himmels eine „Strahlungsausgleichtemperatur“ annehmen. G. Falkenberg hat diese Temperatur durch eine künstlich gekühlte Thermosäule verwirklicht, deren Temperatur beim Galvanometerausschlag Null beobachtet wird. Zur Theorie dieser Größe denkt sich Linke die Atmosphäre als halbkugelförmiges Sieb von der Temperatur  $T' = T - \Delta T$  und der Durchlässigkeit  $q$ .  $T$  ist die Bodentemperatur,  $\Delta T$  und  $q$  sind Funktionen der Zenitdistanz  $z$ . Für  $z = 90^\circ$  wird  $q$  und  $\Delta T = 0$ . Beim Thermostrom 0 wird die Ausstrahlung  $E = \sigma (T - \delta T)^4$  kompensiert durch die Gegenstrahlung  $(1 - q) \cdot \sigma \cdot T'^4$ , wo  $\delta T$  die am Thermoelement anzubringende Temperaturdifferenz gegen die Außenluft ist. Es gilt dann:

$$4(\Delta T - \delta T)(1 - q) + q \cdot (T' - \delta T) = 0.$$

Man erhält so eine Beziehung zwischen der beobachteten Abkühlung  $\delta T$ , der effektiven Strahlungstemperatur der Atmosphäre  $T' = T - \Delta T$ , und der Durchlässigkeit  $q$ . Die Gleichung gilt für zirkumzenitale Strahlung; für die ganze Halbkugel gilt:

$$\delta T_h = \frac{8/3 - 2q}{4 + 2^{1/3}q} \Delta T + \frac{2/3 \cdot q \cdot \Delta T}{4 + 2^{1/3}q}.$$

Nach der Theorie muß  $\delta T$  im Sommer größer sein als im Winter, ferner muß für plausible Durchlässigkeiten ( $q = 0,1$  bis  $0,2$ )  $\delta T_h$  rund  $\delta T/2$  werden, was allerdings Falkenbergs Messungen nicht bestätigen. Linke vermutet hier Fehler der Beobachtung bzw. der Apparatur. Die Methode Falkenbergs und

die Strahlungsausgleichstemperatur sind aber grundsätzlich wichtig für die Meteorologie, da die effektive Strahlungstemperatur  $T - \Delta T$  und die Durchlässigkeit  $q$  dadurch bestimmbar sind.

*R. Mügge.*

**A. Sludsky.** Über Erdbeben in der Krim. Bull. d. Hydrometeorol. Zentrale f. d. Schwarze und Asovsche Meer (Feodosia) Nr. 27, 1927 (russisch). Der Verf. versucht, einen Katalog der Erdbeben in der Krim anzufertigen. Trotz der Unvollständigkeit der angeführten Tabellen ist aus ihnen zu ersehen, daß die Erdbeben in der Krim zweierlei Art sind: 1. solche mit einem Epifokalgebiet im Gebiet des südlichen Küstenstriches (oder auf dem Meeresgrund der Südküste gegenüber), z. B. die Erdbeben von 1869, 1872 und 1927, und 2. solche mit einem Epifokalgebiet in Rumänien (Jassy—Bukarest), die Südrußland umfassen und deren äußerste Grenzen für unmittelbar fühlbare Erschütterungen die Krim ist, z. B. die Erdbeben von 1790 und 1838. Kaukasische Erdbeben neigen augenscheinlich nicht zur Ausbreitung über die Krim. Die Erdbeben in der Krim haben einen tektonischen Charakter; der Verf. versucht die beobachteten seismischen Erscheinungen mit der Tektonik der Gebiete in Einklang zu bringen.

*M. Polikarpov.*

**A. W. Wosnesensky.** Die Erdbeben von 1927 in der Krim. Priroda 1927, S. 958—974 (russisch). Der Verf. gibt eine vorläufige Zusammenstellung des sich auf die Erdbeben vom 26. Juni und 12. September 1927 in der Krim beziehenden Materials. Er konstruiert Isoseisten der beiden Erdbeben (nach der Skale von Rossi-Forel). Die Isoseiste  $6^{\circ}$  umfaßt den südlichen Teil der Krim. Die Erdbebenherde liegen im Meere; vorläufige Koordinate des Erdbebenherds vom Juni sind:  $44^{\circ} 30'$  Breite und  $35^{\circ} 50'$  Länge, desjenigen vom September  $44^{\circ} 30'$  und  $35^{\circ} 10'$ . Das Erdbeben hat einen tektonischen Charakter.

*M. Polikarpov.*

**T. P. Kravetz.** Über den Zusammenhang der Erdbeben mit den Polhöenschwankungen. ZS. f. angew. Geophys. 3, 221—224, 1927 (russisch). Der Verf. weist auf einen diese Frage betreffenden Fehler in Spitalers Berechnungen hin und führt aus, daß die seismische Wirkung der Polhöenschwankungen verschwindend gering sein muß.

*M. Polikarpov.*

**Naomi Miyabe.** On the Fluctuation of the Zone of Macroseismic Activity in the Pacific Ocean. Proc. Imp. Acad. Tokyo 5, 243—245, 1929, Nr. 6. Es wird eine geringe Westwärtswanderung von im Pazifik liegenden Herden der in den Jahren 1906 bis 1925 aufgetretenen Großbeben festgestellt. Auf eine demnächst erscheinende ausführlichere Veröffentlichung (Bull. Earthquake Res. Inst. 7, Nr. 2) wird hingewiesen.

*K. Jung.*

**Rocco Sereni.** Problemi sulla deformazione simmetrica del suolo elastico. Rend. Lomb. (2) 62, 143—155, 1929, Nr. 1/5.

*Scheel.*

**I. Bachurin.** Das Magnetfeld der Körper von regelmäßiger Form vom Standpunkt der Magnetometrie. Nachr. Inst. f. angew. Geophys. 3, 148—258, 1927 (russisch). Es wird ausführlich das Problem des Magnetfeldes eines unendlich langen elliptischen Zylinders durchgearbeitet. Ist die größere Querschnittsachse des Zylinders vertikal, so ist nach dem Verf. in einigen Fällen die Wirkung eines solchen Zylinders Lagerungen mit vertikalem Fallen gleich; ist die größere Querschnittsachse horizontal, so haben wir eine Lagerung mit horizontalem Gefälle vor uns. Im zweiten Kapitel wird das Magnetfeld solcher



vertikaler und horizontaler Lagerungen besprochen, wenn das Magnetisierungsfeld längs der größeren Querschnittsachse gerichtet ist. Kapitel III ist der Analyse der Lagerungen für den Fall, wenn das magnetisierende Feld keiner der Hauptquerschnittsachsen parallel ist, gewidmet. In fünf Beilagen werden Hilfstabellen und Diagramme für die oben erwähnten Fälle von Lagerung eines unendlich langen elliptischen Zylinders und bei verschiedenen Richtungen der magnetisierenden Kraft angeführt. Die besprochene Arbeit stellt einen Teil der ausgedehnten Untersuchungen des Verf. dar, die den Berechnungen von Magnetfeldern der Körper von verschiedener Form gewidmet und zum Teil schon im Druck erschienen sind (s. Lieferung 1 und 2 der „Nachrichten des Instituts für angewandte Geophysik“).

*M. Polikarpov.*

**H. Reich.** Einige Bemerkungen zur Frage der Ursachen der magnetischen Störungen in Ostpreußen. Schriften d. Königsb. Ges. 65, 160—162, 1928, Nr. 3/4. Es wird erneut der Standpunkt vertreten, daß die klastischen Diluvialgesteine Ostpreußens trotz ihres Reichtums an kristallinen Geschieben nirgends erheblichere magnetische Anomalien als 50  $\gamma$  hervorbringen könnten. Die großen Störungen sollen vielmehr auf Materialverschiedenheiten des tieferen Untergrundes zurückgehen, etwa auf Züge basischer und sonstiger magnetitreicher Gesteine oder gar auf eigentliche Magnetitlagerstätten zwischen magnetitärmeren kristallinen Gesteinen.

*J. Bartels.*

**H. Reich.** Magnetische Messungen im Harz. Sitz.-Ber. Preuß. Geolog. Landesanst. Berlin 4, 25—28, 1929. Der Harzkörper einschließlich des Rambergmassivs ist nur schwach negativ magnetisch gestört. Im Südosten des Gebirges liegen aber kräftige positive Störungen, die ihren Höhepunkt an der Saale bei Friedeburg und südöstlich des Kyffhäusers erreichen. Die Kossmatsche Deckentheorie wurde am Elbingeroder Fenster geprüft. Das Elbingeroder Eisenlager ist kräftig magnetisiert; flache Überschiebungen ließen sich magnetisch 600 m weit nachweisen, aber nicht entfernter. Der Kerngranit des Brockens und der größte Teil der Randgranite ist unmagnetisch und wohl auch nicht stark magnetisierbar. In der Randzone finden sich aber einige begrenzte, starke Anomalien an Klippen, die von Blitzschlägen magnetisiert sind. Stärkere Anomalien (bis 1000 und 4000  $\gamma$  in der Vertikalintensität) decken sich mit der oberirdisch bekannten Verbreitung der basischen Eruptiva.

*J. Bartels.*

**H. Reich und W. Wolff.** Über das magnetische Verhalten verschiedener Harzgesteine. Centralbl. f. Min. (B) 1929, S. 153—160, Nr. 5. Die Roteisensteinlager bei Hüttenrode ergeben überraschend hohe Störungswerte (Amplitude 2000  $\gamma$ ) infolge der Anwesenheit der magnetischen Modifikationen von  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  und von Magnetit. Die paläozoischen Sedimente des Harzes, sowie die Tiefengesteine des Brockens und des Rambergs sind nur schwach magnetisch, mit Ausnahme des Diorits (700  $\gamma$ ), dessen Wirkung auch die der Diabase und Keratophyre übertrifft. Melaphyr ist nur schwach magnetisch,

*J. Bartels.*

**M. Grotewahl.** Die magnetische Aufnahme der Ostsee mit dem eisenfreien Schiff „Cecilie“. ZS. f. Geophys. 5, 255, 1929, Nr. 5/6. Der estnische Staat vermißt die Ostsee magnetisch mit dem eisenfreien Segelschiff „Cecilie“, das 1923 unter von Gernets Leitung gebaut wurde. Gemessen werden  $D$  mit einem Plathschen Kompaß (durchschnittlicher Fehler bei Seemessungen 5,7' mit Diopter, 3,5' mit Schattenstift),  $H$  mit einem Bidlingmaierschen Doppelkompaß (Fehler 33  $\gamma$ ),  $Z$  mit einem umgebauten russischen Vertikaldeflektor

(Fehler 32 bis 96  $\gamma$ ). Die Stationen liegen in etwa 15 Seemeilen Abstand voneinander, in gestörten Gebieten (Moonsund) 5 Seemeilen. Die alljährlichen Messungen konnten bereits die magnetischen Karten des Finnischen, Bottnischen und Rigaschen Meerbusens wesentlich verbessern.

*J. Bartels.*

**Motonori Matuyama.** On the Direction of Magnetisation of Basalt in Japan, Työsen and Manchuria. Proc. Imp. Acad. Tokyo 5, 203–205, 1929, Nr. 5. 38 Proben von 12 verschiedenen Fundorten wurden bisher genauer untersucht und bei vielen Deklinationen gegen  $180^\circ$  und große Inklination entgegengesetzten Vorzeichens gegenüber der heutigen gefunden. Eine andere Gruppe ergab ungefähr der heutigen Richtung des erdmagnetischen Feldes in jenen Gegenden entsprechende Deklinationen und Inklinationen. Auch zwischen beiden Gruppen liegende Werte mit östlichen Deklinationen und sehr großen Inklinationen ( $> 70^\circ$ ) kommen vor. Das Alter der ersten Gruppe wird miozän bis altquartär geschätzt, das der zweiten Gruppe jünger. Die Änderungen der relativen Lage der magnetischen Pole und des fraglichen Teiles der Erdkruste müssen also relativ jungen Datums sein. Die Ergebnisse erscheinen dem Referenten im Hinblick auf die Wegenersche Theorie bedeutungsvoll.

*Kirsch.*

**F. Schindelhauer.** Elektromagnetische Störungen. II. Elektr. Nachr.-Techn. 6, 231–236, 1929, Nr. 6. Die vorliegende Arbeit bildet die Fortsetzung der Arbeit des Verf. in Elektr. Nachr.-Techn. 5, 442, Nr. 11. Die dort mitgeteilten Ergebnisse werden ergänzt. Zur Erklärung des von dem registrierenden Peilapparat gelieferten Beobachtungsmaterials werden im Grunde zwei verschiedene physikalische Erscheinungen herangezogen. Die eine ist der sogenannte Ringstrom in großen Höhen ( $\sim 100$  km), wo die Elektronen infolge ihrer großen freien Weglänge und großen Geschwindigkeit viele Male ungehindert das magnetische Kraftfeld der Erde umkreisen können. Ferner die untere „ionisierte Tagesschicht“ ( $\sim 50$  km), deren Ionisation hauptsächlich durch die Sonnenstrahlung verursacht wird. Tagsüber liegt also diese „ionisierte Tagesschicht“ unter dem Ringstrom und blendet so einerseits die Wirkungen des Ringstromes ab, andererseits gibt sie selbst Anlaß zu Störungen, die jetzt aber vorzugsweise in Richtung des magnetischen Meridians verlaufen, da bei der relativ geringen Höhe die freien Weglängen der Ionen klein sind und diese so einfach den magnetischen Kraftlinien folgen. Somit hat man also insgesamt folgendes Bild: In den Nachtstunden ein ausgesprochenes Störungsmaximum senkrecht zum magnetischen Meridian (Ringstrom), das in den Tagesstunden mehr und mehr zurücktritt zugunsten des sich nur mehr verstärkenden Maximums in nord-südlicher Richtung (Tagesschicht). Dieses Tagesmaximum zeigt sich entsprechend der erhöhten Sonnenstrahlung bei südlicheren Stationen verstärkt. Der Übergang zwischen den beiden Extremallagern zeigt interessanterweise ein verschiedenes Verhalten im Sommer, Frühjahr und Herbst einerseits und im Winter andererseits. Während im Winter das Entstehen und Verschwinden der Tagesstörungen in derselben Weise vor sich geht, ein einfaches „Herauswachsen“ aus der Ost-Westrichtung, dreht sich zu den anderen Jahreszeiten das Nord-Südmaximum beim Verschwinden langsam in die Ost-Westrichtung hinein. Dies wird damit erklärt, daß zwischen den beiden Schichten ein weitgehender elektrischer Ausgleich stattfindet, der vormittags und im Winter auch nachmittags nicht besteht. Auch der Einfluß der Neigung der magnetischen Achse der Erde gegen ihre Rotationsachse läßt sich im täglichen Gang der Richtung der Störungen erkennen. In Anbetracht der Wichtigkeit der Untersuchungen nicht nur für die Wissenschaft (Erdmagnetismus, Luftelektrizität), sondern vor allem auch für die Technik (Kurzwellenverkehr) stellt der Verf. weitere Versuche in Aussicht. *G. Faselmann.*

**Ross Gunn.** A new electromagnetic effect and its application to a theory of the permanent magnetic field of the sun and earth. *Phys. Rev.* (2) **33**, 1074, 1929, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) Eine Untersuchung der Bewegungen von Ionen, die sich um ein angelegtes Magnetfeld winden, zeigt, daß ein zweifacher Effekt entsteht: 1. ein diamagnetischer Effekt, der von der Feldstärke abhängt, 2. eine systematische Ionendrift, die von dem Gradienten des Feldes abhängt. Die Ionendrift wird betrachtet und Formeln für die Stromdichte erhalten. Unter der Voraussetzung radialer Symmetrie und eines geschlossenen Kreises fließt ein Strom in einer solchen Richtung, daß er die Inhomogenität des angelegten Feldes vermindert und den totalen, durch den Stromkreis umschlossenen Fluß vermehrt. Eine Anwendung auf die Sonne zeigt, daß westwärts gerichtete Ströme in der Sonnenatmosphäre fließen, die das beobachtete magnetische Moment erklären. Diamagnetische Daten weisen jedoch darauf hin, daß der beobachtete Wert  $1/230$  des wirklichen Wertes ist. Der Sitz der größten Ströme scheint in der Gegend kleiner freier Weglängen, d. h. im Innern der Sonne zu sein. Ähnliches gilt für die Erde, und die richtigen magnetischen Momente werden in jedem Falle gefunden, wenn der mittlere Gradient gleich dem an der Oberfläche beobachteten genommen wird und wenn die mittlere freie Weglänge der Ionen etwa  $10^{-6}$  cm ist. Danach entsteht das magnetische Feld aus der thermischen Energie der Sonne und Erde und hat keine direkte Beziehung zu ihrer Rotation.

G. Herzberg

**A. S. Eve, D. A. Keys and F. W. Lee.** Penetration of Rocks by Electromagnetic Waves. *Nature* **124**, 178–179, 1929, Nr. 3118. Die Verff. nehmen Bezug auf frühere Veröffentlichungen über diesen Gegenstand und äußern ihre Bedenken, daß die zugrunde liegenden Versuche durch das Vorhandensein von installierten Leitungen, Schienen usw. einschneidend gefälscht seien. Um die noch vorliegenden Zweifel zu beheben, führten sie Versuche in der Mammothhöhle in Kentucky aus, die ohne störende Leitungen war. Intensitätsbeobachtungen wurden über und unter der Felsschicht gemacht, es handelte sich um Mächtigkeiten in der Größenordnung von 100 Fuß. Rundfunk und Langwellenstationen konnten gut empfangen werden. Ferner wurden in einer horizontal liegenden Spule Wechselfelder von 100 bis herab zu 0,5 kHz erzeugt. Die Wellen niedriger Frequenz schienen erheblich besser durch die Sandsteinfelsen zu gehen. Die Versuche werden fortgesetzt.

W. Puppe

**Carl Størmer.** The Spectrum of Sunlit Aurora Rays as compared with the Spectrum of Lower Aurora in the Earth's Shadow. *Nature* **124**, 263–264, 1929, Nr. 3120. Auf Veranlassung Størmers hat Moxnes Spektrogramme des Nordlichts am 15. und 16. März und am 16. und 17. April 1929 gemacht. Bei der Auswertung der Aufnahmen mit einem Mollphotometer ergab sich, daß die grüne Nordlichtlinie 5577, verglichen mit den Linien 4728 und 3914 in dem Teil des Nordlichts, der von der Sonne beschienen war, ganz beträchtlich schwächer war als in dem Teil, der im Erdschatten lag. Die Mitteilung ist eine vorläufige. Genauere Untersuchungen sollen folgen.

Frankenberger

**G. Aliverti e A. Rostagni.** Misura di elettricità atmosferica. S.-A. *Atti di Torino* **63**, 277–286, 1928. Die Verff. haben im August 1926 und 1927 Messungen des Potentialgefälles und der Stromstärke auf dem Col d'Olen (2900 m) mittelst der von Lutz abgeänderten Apparatur nach C. T. R. Wilson durchgeführt. Es wird zunächst festgestellt, daß die aus Strom und Gefälle berechnete Leitfähigkeit gleich der Summe der nach Gerdien gemessenen unipolaren Leitfähigkeiten ist. Sodann werden Diagramme für den Verlauf von Strom und



Gefälle am 10. und 11. August 1927 gegeben, wobei insbesondere der inverse Gang zwischen Leitfähigkeit und Feuchtigkeit deutlich hervortritt. Einige Messungen wurden auch am 14. August 1926 in 4556 m Höhe auf dem Monte Rosa ausgeführt; bei einem Gefälle von 3500 Volt/m ergab sich eine Leitfähigkeit von 5 bis  $6 \cdot 10^{-4}$  elst. Einh., die nicht höher war als die gleichzeitig am Col d'Olen gemessene.

*K. Przibram.*

**Daizô Nukiyama and Hisashi Noto.** On the Electrification of Water Drops. S.-A. Jap. Journ. Astron. 6, 41—61, 1928, Nr. 1. Die Verff. untersuchen die Aufladung von Wassertropfen, die aus einem Tropfkollektor austreten. Sie ergibt sich als abhängig von der Leitfähigkeit der austropfenden Flüssigkeit, von der beim Auffallen der Tropfen entstehenden Raumladung, von der Bestrahlung des Kollektors mit ultravioletem Lichte und vom Wasserfalleffekt. Diesen letzteren Effekt glauben die Forscher durch Zusammenwirken von Gas und Flüssigkeit erklären zu müssen. Sie suchen daher, entgegen den neueren Ergebnissen von Ph. Lenard, die beiden Belegungen der Doppelschicht nicht im Innern der Flüssigkeit, sondern nach ihrer Auffassung ist der Sitz der negativen Belegung an der Wasseroberfläche und der der positiven in Luft.

*Frankenberger.*

**Daizô Nukiyama.** On the Accumulation of Electric Charge on Thunderclouds. S.-A. Jap. Journ. Astron. 6, 63—69, 1928, Nr. 1. Der Verf. gibt an Hand der in der vorstehenden Arbeit gewonnenen Auffassung folgende Erklärung der Aufladung von Gewitterwolken: Wird ein Tropfen zerteilt oder wächst er durch Kondensation, so wird die gesamte Oberfläche größer. Soll die Potentialdifferenz der Doppelschicht die gleiche bleiben, so muß negative Ladung aus dem Innern an die Oberflächenbelegung des Tropfens und positive Ladung von außen an die positive Belegung in Luft wandern. So bleibt eine positive Ladung im Innern des Tropfens und eine negative Raumladung in Luft zurück. Beide Ladungen haben den gleichen Betrag. Fallen nun solche Tropfen mit positiver Ladung aus der Wolke heraus, so überwiegt in dieser die negative Raumladung, die dann durch Influenzwirkung auf die fallenden Regentropfen immer weiter steigen kann. Die fallenden Tropfen sollen in tieferen Schichten Wolken mit positiver Ladung bilden können. Die Arbeit schließt mit einer Angabe, wie man die im Innern von Regentropfen befindliche Ladung messen kann.

*Frankenberger.*

**W. Bothe und W. Kolhörster.** Das Wesen der Höhenstrahlung. ZS. f. Phys. 56, 751—777, 1929, Nr. 11/12. Zwei Geiger-Müller-Zählrohre aneinandergestellt, geben unter der Einwirkung der Höhenstrahlung einen erheblichen Bruchteil von Ausschlägen, welche gleichzeitig in beiden Zählrohren eintreten. Ihre Häufigkeit und Abhängigkeit von der Lage der beiden Zählrohre zeigt an, daß die Koinzidenzen bei Durchsetzen einzelner Korpuskularstrahlen durch beide Zählrohre entstehen. Das Durchdringungsvermögen dieser Korpuskularstrahlen wird an absorbierenden Schichten zwischen beiden Rohren durch die Abnahme der Koinzidenzen gemessen. Diese Korpuskularstrahlung wird ebenso wie die Höhenstrahlung absorbiert. Dies sowie die anderen Ergebnisse lassen den Schluß zu, daß die Höhenstrahlung, soweit sie sich in den bisher beobachteten Erscheinungen äußert, korpuskularer Natur ist. Es werden ihre voraussichtlichen Eigenschaften aus diesem Gesichtspunkt erörtert.

*Kolhörster.*

**K. Wölkens.** Bericht über den jetzigen Stand der Untersuchungen über die durchdringende Höhenstrahlung. ZS. f. Geophys. 5, 151—159, 1929, Nr. 3/4. Kurzer Bericht über die in den Jahren 1928 bis etwa Juli 1929 erschienenen Arbeiten über Höhenstrahlung.

*Kolhörster.*

**L. N. Bogojavlensky und A. A. Lomakin.** Versuche mit durchdringenden Erdstrahlungen. Nachr. Inst. f. angew. Geophys. **3**, 87—112, 1927 (russisch). Verschiedenerorts (im Kaukasus, in Leningrad und anderen mehr) wurden Messungen mittels eines tragbaren, allseits von einem Bleigehäuse geschützten Elektrometers ausgeführt; im Bleigehäuse war unten eine Öffnung angebracht, durch die die Strahlung in das Elektrometer gelangte. Die Verf. beobachteten: 1. eine starke Änderung der Strahlungsintensität je nach dem Beobachtungsort, insbesondere an Orten mit reichem Radiumgehalt (um 100 % auf einige Meter Entfernung); 2. eine konstante Intensität in ein und denselben Punkten im Verlauf von drei Jahren, und die Unabhängigkeit der Intensität von meteorologischen Verhältnissen und von Schwankungen des Emanationsgehalts in der Luft; 3. die Unabhängigkeit der Intensität vom Vorhandensein von Radioelementen in den oberen Erdschichten; 4. eine Verringerung der mittels Bleifilter gemessenen Absorptionskoeffizienten von 0,45 bis 0,06 pro Zentimeter bei zunehmender Dicke der Filter. Die Verf. ziehen den Schluß, daß sie es mit einem komplizierten Strahlungskomplex zu tun hatten, wovon ein Teil weit größeres Durchdringungsvermögen besitzt als die  $\gamma$ -Strahlen des Radium C. Diese Strahlungen kommen von unten, und als deren Ursprung sind die in der Erdkruste zerstreuten Radioelemente anzunehmen. *M. Polikarpov.*

**A. Tscherepennikov.** Einige Bestimmungen der Radioaktivität der Gase und Gewässer des Uchtaer Naphthagebiets und der heilkräftigen Schlamm- und Sole aus dem Salzsee im Kurort Tinaki. Nachr. Inst. f. angew. Geophys. **3**, 400—402, 1927 (russisch). Es erwies sich: 1. das Gas aus dem 478 m tiefen Bohrloch der Russischen Gesellschaft „Neftj“ (Uchtaer Gebiet) ist nicht radioaktiv; 2. in dem Bohrloch am Flusse Uchta zeigte das Gas eine große Radioaktivität (55 bis 22 Mache-Einheiten); 3. das Wasser aus dem gleichen Bohrloch 3 bis 5 Mache-Einheiten; 4. das Wasser am rechten Ufer des Flusses Krochal ist nicht radioaktiv; 5. Sole und Schlamm aus dem Salzsee des Kurortes Tinaki bei Astrachan sind nicht radioaktiv. Die Messungen wurden mittels Schmidts Emanationsapparat gemacht. *M. Polikarpov.*

**Carl Størmer.** Sur les échos retardés. C. R. **189**, 365—368, 1929, Nr. 9. Druckfehlerberichtigung ebenda S. 653, Nr. 17. Der Verf. berichtet über Beobachtungen des langzeitigen Echos von drahtlosen Signalen, welche in der Zeit von Oktober 1928 bis Mai 1929 gemacht wurden. Nachdem im Oktober 1928 das langzeitige Echo an mehreren Tagen festgestellt werden konnte, blieb dieses vom 24. Oktober 1928 an aus, um erst am 14. Februar 1929 wieder aufzutreten. Für dieses Ausbleiben hatte der Verf. in einer im Januar 1929 erfolgten Veröffentlichung in der englischen Zeitschrift „Nature“ als Hauptursache angenommen, daß die Richtung Erde—Sonne ungünstig zur magnetischen Äquatorialebene der Erde liegt. Letztere ist dabei definiert als die Ebene, welche durch den Erdmittelpunkt geht und senkrecht zur erdmagnetischen Achse liegt. Nach dieser Theorie darf für das Auftreten des langzeitigen Echos die Richtung Erde—Sonne keinen zu großen Winkel mit dieser Ebene bilden. Die günstigste Stellung ist hierbei die, wenn der Winkel zu Null wird. Da diese günstige Stellung gegen Ende Oktober verschwindet und erst Mitte Februar wiederkommt, hatte der Verf. das Wiederauftreten des langzeitigen Echos für diese Zeit vorhergesagt. Die Beobachtungen bestätigten seine Theorie. Es sind vom 14. Februar bis 23. April tatsächlich wieder langzeitige Echos festgestellt worden. In einer Tabelle wird der Wert des obigen Winkels für diese Tage angegeben. Im weiteren weist der Verf. darauf hin, daß es mehrere Möglichkeiten von reflektierenden Ober-

flächen im Weltraum gibt. Insbesondere kann der Ring von Korpuskeln außerhalb der Mondbahn, dessen Existenz der Verf. für die Erklärung der Nordlichtzone bereits 1910 angenommen hat, hierbei die Rolle einer reflektierenden Oberfläche spielen. Der Verf. weist noch darauf hin, daß es für die weitere Forschung auf diesem Gebiet wichtig ist, so viel Beobachtungsstellen wie möglich mit Hilfe einer internationalen Zusammenarbeit zusammenzubringen, um dadurch systematisches Material erhalten zu können.

*H. Plendl.*

**J. Fuchs.** Die Sende- und Empfangsverhältnisse im Hochgebirge mit besonderer Berücksichtigung der atmosphärischen Störungen. Jahrb. d. drahtl. Telegr. **34**, 96–101, 1929, Nr. 3. Die Arbeit berichtet über Sende- und Empfangsversuche, die im August und September 1928 im meteorologischen Observatorium am Sonnblick in den Hohen Tauern (Salzburg, Österreich) in einer Höhe von 3106 m über dem Meere vorgenommen wurden. Diese Versuche ergaben keine prinzipiellen Unterschiede gegenüber den Verhältnissen in der Ebene. Der größere Teil der Arbeit befaßt sich mit den atmosphärischen Störungen und ihrem Zusammenhang mit meteorologischen Verhältnissen. Während die normalen Störungen (Brodeln und Knacken) sich in ihrem Verhalten wenig von den Verhältnissen in der Ebene unterschieden, zeigten die bei Niederschlägen auftretenden Störungen Eigentümlichkeiten; so wurde vor allem im Zusammenhang mit Niederschlägen ein periodisches Geräusch, als „Tönen“ bezeichnet, beobachtet, das mit ganz niederen Frequenzen (2 bis 3 Hertz) begann und bis zu Frequenzen von 3000 Hertz anstieg.

*E. Mauz.*

**P. Idrac.** Sur quelques singularités du Gulf-Stream. C. R. **188**, 644–646, 1929, Nr. 9. In dieser kurzen Mitteilung bespricht Idrac die im Laufe des Winters 1929 ausgeführten Temperaturmessungen in der Straße von Florida nördlich von Havanna (Kuba), die bis 1000 m Tiefe ausgedehnt worden sind. Außerdem sind Strommessungen bis zu einer Tiefe von 1400 m durchgeführt worden, über die ebenfalls eine graphische Darstellung veröffentlicht wird. Diese Messungen sollten zu Voruntersuchungen für die Aufstellung einer Claude-Boucherot-Maschine, welche die thermische Energie des Meeres ausnutzt, dienen. Es sind leider mit den Temperaturmessungen keine Salzgehaltbestimmungen durchgeführt worden, so daß die Querschnitte in hydrographischer Beziehung unvollständig sind.

*A. Defant.*

**Wilhelm Schmidt.** Das Wärmelot, ein Gerät zum Aufzeichnen der Tiefentemperaturen in stehendem Gewässer. Wiener Ber. **136** [2a], 481–486, 1927, Nr. 7. Der Verf. hat ein Wärmelot konstruiert, das einen Temperaturtiefenschnitt eines Sees in einer mit der gewöhnlichen graphischen Darstellung übereinstimmenden Weise selbsttätig aufzeichnet. Der Verf. gibt eine technische Beschreibung des Gerätes und die erste Aufzeichnung, die er gewonnen hat.

*A. Defant.*

**L. H. G. Dines.** Rise and Fall of the Tides. Nature **123**, 945, 1929, Nr. 3112. Mallock hatte in der Nature **123**, 640–641, 1929 darauf hingewiesen, daß man es bei den Amplituden der Gezeiten mit einer Konzentration von Energie zu tun hat, wenn die Welle von großer Ausdehnung und kleiner Amplitude auf flache und beengte Meeresteile übergeht. Er weist auf Beispiele ähnlicher Energiekonzentration hin. Der Verf. macht aufmerksam, daß es auch andere Fälle gibt, wo die Konzentration durch äußere Umstände verdeckt scheint.

*A. Defant.*



**J. Proudman and A. T. Doodson.** On the Tides in an Ocean bounded by two Meridians on a non-rotating Earth. *Month. Not.* 1, 468—483, 1927, Nr. 9. Das Problem der Gezeiten in einem Ozean ist vollständig gelöst worden nur für einen Ozean, der die ganze Erde bedeckt, oder für einen solchen, der von Breitenkreisen abgegrenzt ist. Für die tatsächlichen Verhältnisse auf der Erde ist der Fall eines Ozeans, der von zwei Meridianen begrenzt wird, viel naheliegender. Die mathematische Lösung dieses Problems ist wesentlich komplizierter, und deswegen haben Proudman und Doodson einige Vereinfachungen prinzipieller Natur eingeführt, indem sie zunächst die dynamischen Effekte der Erdrotation vernachlässigen, die Wassertiefe wird als konstant angenommen und außerdem werden die Anziehungskräfte der durch die Gezeit selbst verschobenen Wassermassen vernachlässigt. Lamb hat für solche Ozeane die freien Schwingungen bereits ermittelt, aber die erzwungenen Schwingungen, die durch die tatsächlichen fluterzeugenden Kräfte hervorgerufen werden, waren bisher noch unbekannt. Die Verff. geben auch für einige spezielle Fälle die Verteilung der Flutstundenlinien und der Hubhöhen.

*A. Defant.*

**P. Raethjen.** Zur Vertikalbewegung im atmosphärischen Kontinuum. I. Teil. *Meteorol. ZS.* 46, 292—300, 1929, Nr. 8. Die hydrodynamischen Beschleunigungen an kugelförmigen, in Luft bewegten Körpern lassen sich berücksichtigen, indem man anstatt mit der Masse des Körpers mit der um die Hälfte der verdrängten Luftmasse vergrößerten Eigenmasse der Kugel in die Gleichungen eingeht. Die Verbindung von statischen und dynamischen Beschleunigungen ergibt dann, daß (unendlich) lange Zylinder die  $1\frac{1}{2}$ -fache Beschleunigung wie kurze (kugelförmige) Massen erfahren und daher, wenn es sich um isolierte Luftmassen handelt, längere Lebensdauer haben werden. Die Betrachtung der hydrodynamischen Drucke auf einer Kugel läßt aber diese Form für die Turbulenzquanten noch ungünstiger erscheinen: sie werden schnell breit gedrückt und vermischen sich mit ihrer Umgebung. Langgestreckte isolierte Luftmassen werden daher bei der Unterhaltung der vertikalen Austauschströmungen bevorzugt auftreten. Berücksichtigung der Reibung würde mit dem Scheinreibungskoeffizienten (Exner) aperiodische, mit dem Koeffizienten der inneren Reibung fast gar keine Dämpfung der Bewegung ergeben; der Vergleich mit der Erhaltungszeit eines Propellerstrahles führt zu einem Wert  $\mu$  von der Größenordnung  $10^{-2}$ .

*Möller.*

**P. Raethjen.** Zur Vertikalbewegung im atmosphärischen Kontinuum. II. Teil. *Meteorol. ZS.* 46, 329—337, 1929, Nr. 9. Steigt am Erdboden erwärmte Luft in Röhrenform auf, so geschieht dies wegen der Beschleunigung mit nach oben wachsender Geschwindigkeit und wegen Erhaltung der Kontinuität mit abnehmendem Röhrenquerschnitt. Die mittlere potentielle Temperatur in einer Horizontalebene nimmt dann mit der Höhe ab, der Temperaturgradient ist überadiabatisch. Die Durchrechnung ergibt für Höhen über 100 m im Höchsfalle Gradienten von  $-0,04^\circ/100$  m, nur in Bodennähe, wo aber die Rechnung auf Schwierigkeiten stößt, sind stärkere überadiabatische Gradienten möglich. Eine genauere Betrachtung zeigt, daß bei stationärer Austauschströmung in der Vertikalen nur adiabatischer Gradient herrschen kann, überadiabatische Temperaturabnahme mit nichtstationären Zuständen verbunden sein muß. Beobachtete größere überadiabatische Gradienten müssen einestils durch die nicht vertikale Lage einer Aufstiegsmessung im windfesten Koordinatensystem anderenteils durch die zeitliche Veränderlichkeit des Erwärmungsvorgangs am Erdboden erklärt werden; in Bodennähe sind sehr große Temperaturabnahmen beobachtet und mit der Theorie auch im Einklang.

*Möller.*

**H. M. Zolina.** Mouvement orthogonal dans l'atmosphère. Recueil de Géophys. Leningrad 5, 39—42, 1928, Nr. 2. (Russisch mit französischer Zusammenfassung.)  
*Scheel.*

**K. T. Kiroff.** Bemerkungen über die Zerlegung zusammengesetzter Kurven. Meteorol. ZS. 46, 221—225, 1929, Nr. 6. Nach einer historischen Betrachtung der Methode der übergreifenden Mittel wird festgestellt, daß mit ihr Wellen gefunden werden können, die keinerlei Anspruch auf Realität haben. Welches Kriterium für die Grenze des Zufalls bei dieser Methode in Frage kommt, ist nicht bekannt, so daß man das wirkliche Vorhandensein nur feststellen kann, wenn man sehr lange Beobachtungsreihen aufteilt und die in den einzelnen Teilen enthaltenen Wellen vergleicht. — Es wird noch auf die Unmöglichkeit einer Extrapolation hingewiesen, solange die Realität der Elementarwellen nicht durchaus sicher ist.  
*Möller.*

**N. Rudski.** Harmonische Analyse und Wettervorhersage. Meteorol. ZS. 46, 225—226, 1929, Nr. 6. Bei der Extrapolation von Wellen soll man nicht ungedämpfte Schwingungen annehmen, sondern gedämpfte und solche mit zunehmender Amplitude. Es wird eine Formel angegeben, um den Dämpfungskoeffizienten aus zwei aufeinanderfolgenden Amplituden derselben Welle zu berechnen.  
*Möller.*

**Traugott Herrmann.** Über die Verwendbarkeit arretierbarer Windfahnen zur Aufnahme von Strömungsfeldern. Mitt. Aeron. Obs. Lindenberg 1929, S. 179—184. In eine mit der Windfahne festverbundene Lochscheibe greift ein Stift ein; elektromagnetische Auslösung gewährt die Gleichzeitigkeit der Arretierung bei vielen über das Gelände verteilten Windfahnen. Die aufgenommenen Strömungsbilder zeigen, daß das Gebiet der starken Richtungsschwankungen im Lee des Windenhauses bei 1,5 m/sec bis 8 m Entfernung, bei 10 m/sec bis 15 m reicht. Bei 10 m/sec beginnt auch das Einlenken der Richtung in die Täler des Windenhauses.  
*Möller.*

**H. Troeger.** Die Häufigkeitsverteilung der Äquivalenttemperaturen. Mitt. Aeron. Obs. Lindenberg 1929, S. 190—192. Die Häufigkeiten der 14 Uhr-Werte werden für den Monat Juli der Jahre 1906 bis 1919 dargestellt und die Minima der je 30 Werte umfassenden Reihen durch Linien verbunden, die die Veränderung der Äquivalenttemperatur der Luftkörpergrenzen darstellen sollen. Das Fehlen passender Minima im Jahre 1913 wird als Folge des Katmaiausbruches angesehen.  
*Möller.*

**Jean Lugeon.** Un procédé pour déterminer à grande distance la position géographique et la vitesse de certaines discontinuités ou perturbations météorologiques à l'aide des atmosphériques qu'elles émettent. C. R. 188, 1690—1692, 1929, Nr. 26.

**I. A. Kiebel.** On the theoretical determination of the first critical value of Reynold's number. Recueil de Géophys. Leningrad 5, 56—63, 1928, Nr. 2. (Russisch mit englischer Zusammenfassung.)

**Jean Lugeon.** La genèse des orages de chaleur et leur prévision à l'aide des atmosphériques. C. R. 189, 363—365, 1929, Nr. 9.

**O. A. Kostareva.** An investigation of a cyclone. Recueil de Géophys. Leningrad 5, 43—49, 1928, Nr. 2. (Russisch mit englischer Zusammenfassung.)  
*Scheel.*

**B. I. Isvekov.** Regarding Åkerbloom's theoretical model expressing the change of wind with the height in connection with friction. *Recueil de Géophys. Leningrad* 5, 33—38, 1928, Nr. 2. (Russisch mit englischer Zusammenfassung.)

**Max Bider.** Über den Einfluß meteorologischer Faktoren auf das luftelektrische Potentialgefälle nach den Davoser Registrierungen an Normaltagen. *S.-A. Festschr. d. 110. Jahresvers. d. Schweiz. Naturforsch. Ges.* 1929, S. 65—81. Scheel.

**J. Bartels.** Die höchsten Atmosphärenschichten. *Ergebn. d. exakten Naturwiss.* 7, 114—157. Berlin, J. Springer, 1928. Inhalt: Ergebnisse der Aerologie. Zerstreuung in den Weltenraum. Einige optische Erscheinungen. Polarlicht. Ozon. Schallausbreitung. Druck und Zusammensetzung. Erdmagnetische Aufschlüsse. Elektrische Wellen. Ionisation. Literaturverzeichnis. J. Bartels.

**F. Löhle.** Über die Messung des Zerstreuungskoeffizienten der bodennahen Luftschichten. *ZS. f. Phys.* 57, 770—786, 1929, Nr. 11/12; auch *ZS. f. techn. Phys.* 10, 428—434, 1929, Nr. 10. Verf. versucht, an Stelle der Sichtschatzung, die in der Praxis als Mittel zur Bestimmung der Durchsichtigkeit der Luft benutzt wird, photometrische Meßmethoden zu setzen, und findet ein geeignetes Mittel in der Messung der Flächenhelligkeit eines entfernt aufgestellten schwarzen Hohlraumes oder, mit anderen Worten, in der Messung des Zerstreuungskoeffizienten der Luft. Um die Schwierigkeit des schwarzen Hohlraumes zu umgehen, führt der Verf. Zielscheiben beliebiger Albedo ein, deren Flächenhelligkeiten verglichen werden. Als Meßinstrument wird ein Photometer angegeben. Der Verf. weist weiter auf die Tatsache hin, daß die Bestimmung des Zerstreuungskoeffizienten nach der Methode des Saussureschen Diaphanometers nicht als Hilfsmittel für die Messung des Zerstreuungskoeffizienten in Betracht komme, daß das Diaphanometer vielmehr ein ungeeignetes Instrument zur Sehschärfeprüfung darstelle. Endlich verweist der Verf. darauf, daß der Zerstreuungskoeffizient in seiner räumlichen Verteilung von dem Durchmesser der zerstreuen Teilchen abhängig ist, und daß infolgedessen die Unsymmetrie der Verteilung des Streulichtes in verschiedenen Richtungen einen Anhalt für die Größe der Teilchen gebe. Die Bedeutung seiner Messungen sieht der Verf. in der Möglichkeit, die optische Trübung verschiedener Luftkörper zu bestimmen und damit kurzfristige Sichtprognosen aufzustellen. K. Keil.

**L. A. Sommer.** Über das nächtliche Leuchten der hohen Atmosphäre über Göttingen. *ZS. f. Phys.* 57, 582—600, 1929, Nr. 9/10. Der Verf. beobachtet mit einem besonders lichtstarken Spektrographen das Leuchten hoher Atmosphärenschichten über Göttingen und findet neben der bekannten grünen Nordlichtlinie und je zwei von Lord Rayleigh und Slipher beobachteten Linien eine Reihe bisher unbekannter Banden, die teilweise sich mit Bandenköpfen aus dem Molekülspektrum des Stickstoffs identifizieren lassen. Im wesentlichen ist das ganze Spektrum mit dem des Nordlichtes identisch. Der Verf. betont, daß damit die Auffassung von Lord Rayleigh, daß das Nordlicht und das Nachthimmellicht zwei physikalisch voneinander verschiedene Phänomene seien, eine wesentliche Stütze verliere. K. Wurm.

**A. Blanc.** Étude du courant photoélectrique dans l'air à la pression ordinaire. *Journ. de phys. et le Radium* (6) 10, 187—197, 1929, Nr. 5. Stellt man den lichtelektrischen Strom, der in Luft bei gewöhnlichem Druck gemessen



wird, in Abhängigkeit von der Feldstärke graphisch dar, so zeigt die Kurve keine Sättigung, die gemäß der Formel, wie sie nach der Theorie von J. J. Thomson folgt, zu erwarten wäre. Der Verf. stellt sich die Aufgabe, festzustellen, wodurch dieser Verlauf bedingt wird. Wegen der Versuchsanordnung sei auf die Abhandlung selbst verwiesen. Zuerst wird die Abhängigkeit des lichtelektrischen Stromes von der Feldstärke für irgendein Metall bei verschiedenen Lichtintensitäten untersucht und festgestellt, daß die so erhaltenen Kurven eine verwandte Gruppe bilden, die dadurch charakterisiert wird, daß die lichtelektrischen Ströme proportional mit den Lichtintensitäten wachsen. Führt man dieselben Versuche mit einem anderen Metall durch, so erhält man eine zweite, von der ersten Gruppe verschiedene Kurvenschar, die die Kurvenschar der ersten Gruppe schneiden kann, ohne mit ihr zusammenzufallen. Stellt man bei derselben Lichtintensität für die einzelnen Metalle den lichtelektrischen Strom in Abhängigkeit von der Feldstärke fest und bildet für zwei bestimmte Feldstärken, die vorteilhaft in dem mittleren, ziemlich geraden Teil der Kurve gewählt werden, das Verhältnis der dazu gehörenden lichtelektrischen Ströme, so charakterisiert dieser Verhältniswert das betreffende Metall. Bestimmt man diesen „charakteristischen Wert“ für verschiedene Metalle, so scheint hervorzugehen, daß dieser Wert um so größer, je größer die Grenzwellenlänge des lichtelektrischen Effektes für das betreffende Metall ist. Eine Änderung in der Zusammensetzung des Lichtes, die dadurch ausgeführt wurde, daß durch ein dünnes Deckgläschen ein Teil des ultravioletten Lichtes absorbiert wurde, veränderte bei ein und demselben Metall den Verlauf der Kurven. Ebenso ändert sich die Form der Kurve mit dem Altern (Ermüdung) der Metalloberfläche; der lichtelektrische Strom nimmt mit der Zeit ab. Da die Annahme, daß die Zahl der emittierten Elektronen mit der Feldstärke wächst, wegen der vorhandenen Sättigung bei Vakuumversuchen nicht gemacht werden kann, geht der Verf. von der Hypothese von J. J. Thomson aus, daß die Elektronen durch Zusammenstoß die Luftmoleküle ionisieren können. Durch diese Bildung von Ionen erklärt sich die Tatsache, daß der lichtelektrische Strom bei schwachen Drucken größer ist als im Vakuum. Zu der Geschwindigkeit, die die Elektronen beim Verlassen des Metalls beim Fehlen eines Feldes besitzen und die zu klein ist, um ionisieren zu können, kommt die Geschwindigkeit hinzu, die sie durch das angelegte Feld erhalten. Mit wachsendem elektrischen Felde wird die Geschwindigkeit der Elektronen und so auch die Ionisation größer, so daß dann der lichtelektrische Strom zunimmt, also auch Sättigung nicht beobachtet werden kann. Der Verlauf der Kurve des lichtelektrischen Stromes in Abhängigkeit von der Feldstärke wird in engem Zusammenhang mit der Geschwindigkeitsverteilung der Elektronen stehen. Dies zeigt sich darin, daß die Kurve ihre Form mit der Art des Metalls und der Zusammensetzung des einfallenden Lichtes ändert. Da auch die Form der Kurve mit dem Altern der Oberfläche eine andere wird, muß entgegen der Ansicht von Hallwachs auch die Geschwindigkeitsverteilung der Elektronen mit dem Altern sich ändern. In die Formel von J. J. Thomson wird, um die fehlende Sättigung wiederzugeben, eine Korrektur eingeführt.

*Durau.*

**J. Dufay.** La raie verte des aurores polaires dans la lumière du ciel nocturne. Journ. de phys. et le Radium (6) 10, 93 S—94 S, 1929, Nr. 5. [Bull. Soc. Franç. de Phys. Nr. 278.] Verf. untersucht die grüne Nordlichtlinie 5577,55 Å im Lichte des Nachthimmels. Da sich mit Spektrographen mit Spalt die relative Intensität nicht angeben läßt, wird zuerst die benutzte Apparatur mitgeteilt; statt eines Spaltes wird eine rechtwinklige Öffnung benutzt, die gegen die Mitte zu einen undurchsichtigen Stift besitzt, um Teile des Spektrums aus-

zuschließen, was sonst mit Filter zu geschehen hätte. Das bei 50° Zenitdistanz aufgenommene Spektrum liegt zwischen 4960 und 6000 Å, das Verhältnis der Beleuchtung durch die Nordlichtlinie zum kontinuierlichen Spektrum lag zwischen 0,4 und 0,6 im August und September. (Belichtung 1 bis 1½ Stunden.) Es wurde festgestellt, daß die grüne Linie von einer höheren Schicht herrührt, vielleicht lassen weitere Messungen eine Bestimmung der Höhe dieser zu. Weiter wird der Übergang von der Plattenschwärzung zur Energieverteilung angegeben, es ergab sich 0,25 bis 0,38. Sättele.

**A. A. Lomakin.** Die Gehaltsmessung radioaktiver Emanationen in der atmosphärischen Luft. Nachr. Inst. f. angew. Geophys. 3, 124–136, 1927 (russisch). Die Messung erfolgte mittels der Aspirationsmethode, d. h. mittels Durchblasens der zu prüfenden Luft durch einen Zylinderkondensator. Zu diesem Zwecke wurde eine spezielle Feldinstallation ausgearbeitet. Die für die Ladung des Kondensators nötige hohe Spannung (3500 Volt) wurde mittels eines Automobilmagnets geschaffen. In einer Sekunde gingen 70 Liter Luft ein; dieses ermöglichte, die Messungen in 30 bis 40 Minuten (statt der üblichen 2 bis 3 Stunden) zu Ende zu führen. In Pjatigorsk (Kaukasus) ist der Gehalt von Ra Em in 1 cm³ Luft ( $\rho$ ) gleich 30 bis 60 · 10<sup>-18</sup> Curie/cm³ (je nach den meteorologischen Verhältnissen); in Leningrad ist  $\rho$  von der Ordnung 5 · 10<sup>-18</sup> Curie/cm³.

*M. Polikarpov.*

**C. Dorno und F. Lindholm.** Helligkeitsverteilung über den Himmel im Ultraviolett. Meteorol. ZS. 46, 281–292, 1929, Nr. 8. Zwischen 1911 und 1918 hatte Dorno (Veröff. Preuß. Meteorol. Inst. Nr. 303, 1919; Meteorol. ZS. 1919, S. 112ff.) eingehend die Helligkeitsverteilung über den Himmel im sichtbaren Spektrum untersucht, wobei für die verschiedenen Sonnenhöhen ( $h$ ) graphisch und rechnerisch die Beleuchtungsstärke der Horizontalfläche sowie der nach Süden bzw. Norden (jeweiliger Sonnenazimut) gelegenen Vertikalebene abgeleitet wurde und sich weiter das auch auf anderem Wege bestimmte wichtige Verhältnis der Beleuchtung durch Sonne zu derjenigen durch Himmel ( $S/d$ ) ergab. Für ultraviolettes Licht konnte zunächst nur auf besonderem Umweg (l. c. Nr. 303, S. 221ff. und Grundzüge des Klimas von Muottas-Muraigl, 1927, S. 32ff.) das  $S/d$  gefunden werden, woraus aber schon deutlich hervorging, daß die Helligkeitsverteilung von der im sichtbaren Gebiet völlig abwich. Nach weiterer Ausbildung der Cadmiumzellenmethode durch Dorno konnte nun von den Verff. für verschiedene Orte (Davos, Muottas-Muraigl, Friedrichshafen) für verschiedene  $h$  die in Beziehung zur Sonne gesetzte Helligkeit der verschiedenen Himmelspunkte elektrometrisch bestimmt werden, indem vor allem das Sonnenvertikal eingehend berücksichtigt wurde (diese starke Bevorzugung ist wegen der geringen Helligkeitsdifferenzierung im Ultravioletten für die Ergebnisse wenig von Belang). — Die sowohl für die meteorologische Optik selber wie für deren Anwendungsgebiete (Biologie, Hygiene, Baugewerbe, wobei nur an die Verwendung ultravioletten durchlässigen Fensterglases erinnert sei) äußerst wichtigen, wesentlich für wolkenlosen Himmel gewonnenen Ergebnisse werden an Hand zweier Abbildungen und zahlreicher größerer und kleinerer Tabellen eingehend erörtert und mit den früheren Ergebnissen verglichen. Die infolge der wesentlich stärkeren Diffusion der Ultraviolettstrahlung gegenüber den längeren Wellen von vornherein zu erwartende ausgleichende Wirkung zeigt sich nicht nur hinsichtlich der gleichmäßigeren Verteilung der Helligkeit und der davon abhängigen Beleuchtungseffekte, sondern auch darin, daß sich die Himmelshelligkeit der Helligkeit der Sonne wesentlich stärker nähert (für  $h = 20^\circ$  Verhältnis zwischen dem dunkelsten Punkt und der Sonne im Ultravioletten 107/10000, im Sicht-

baren 1,44/10000). Der geringeren Differenzierung der Himmelselligkeit entsprechend, überragt die mittlere Helligkeit des Südbogens vom Sonnenvertikal die des Nordbogens sehr viel weniger als im Sichtbaren (bei  $h = 40^\circ$  Südbogen/Nordbogen im Ultraviolett 1,18, im Sichtbaren 3,11). Auch ist die Ausprägung der Abhängigkeit der Helligkeitsdifferenzierung von  $h$  im Ultraviolett relativ gering. Andererseits bewirkt aber die der größeren Diffusion gegenüberstehende größere Extinktion eine stärkere Abhängigkeit der Helligkeitsabsolutwerte von  $h$  (im Tages- und Jahreslauf). Beim Vergleich der verschiedenen Orten entsprechenden Werte miteinander kommt einmal die Meereshöhe in Frage (zunächst Helligkeitszunahme beim Aufstieg von den stark absorbierenden unteren Luftschichten, beim weiteren Aufstieg Helligkeitsabfall infolge des geringeren Diffusionsvermögens), was sich wesentlich für die zenitnahen Stellen auswirkt, sodann der für die horizontnahen Himmelsstellen stark ins Gewicht fallende Einfluß der Topographie und Bodenbedeckung, wobei vor allem auf die Wirkung der Reflexion des Wassers hingewiesen wird. Genauer muß aus der sehr beachtenswerten Abhandlung ersehen werden. *Chr. Jensen.*

**V. M. Goldschmidt.** Geochemische Verteilungsgesetze der Elemente. Phys. ZS. 30, 519—520, 1929, Nr. 17. *Scheel.*

**H. Reich.** Flachlandsgeologie und geophysikalische Untergrundforschung. S.-A. ZS. f. prakt. Geol. 36, 4 S., 1928, Nr. 8. Das glaziale Diluvium verwehrt in weiten Gebieten des norddeutschen Flachlandes den Einblick in die Struktur des tieferen Untergrundes. Die Oberflächengestaltung einer Glaziallandschaft bereitet nur den Drehwaagemessungen ernstliche Schwierigkeiten bei der Berechnung der Geländekorrekturen. Auch die petrographischen Eigentümlichkeiten des Diluviums und Alluviums erschweren Drehwaagemessungen durch die ungleichmäßige Dichteverteilung. Für Pendelmessungen sind diese Dichteunterschiede belanglos. Für seismische Untersuchungen ist das lockere Diluvium günstig; nur der Wassergehalt beeinflusst die Geschwindigkeit elastischer Wellen, während die Dichteunterschiede wenig hervortreten. Für magnetische und elektrische Methoden ist das Diluvium ebenfalls kaum ein Hindernis.

*J. Bartels.*

**H. Reich.** Über Versuche mit dem Schweydarschen Seismometer in der Umgebung von Berlin. Sitz.-Ber. Preuß. Geol. Landesanst. Berlin 2, 147—157, 1927. Die Versuche, über die schon berichtet wurde (diese Ber. 9, 97, 1928), werden hier vom Standpunkt des Geologen betrachtet. *J. Bartels.*

**H. Reich.** Geophysikalische Probleme des Rieses. ZS. d. D. Geol. Ges. 81, 99—109, 1929, Nr. 3/4. Neuere Messungen mit dem Pendel, der Drehwaage und mit erdmagnetischen Instrumenten im Ries und seiner Umgebung lassen folgende Deutung zu: Das Ries liegt an der Grenze zweier tektonischer Großschollen mit verschiedenen Schwerkraftverhältnissen und Bewegungstendenzen, der Alpenrandsenke und der süddeutschen Hochscholle. Der Vulkanismus des Rieses, des Steinheimer Beckens und des Uracher Gebietes hängt vermutlich mit tektonischen Vorgängen an dieser Grenze zusammen. Das Kristallin des vindelizischen Gebirges verursacht die ausgedehnten magnetischen Anomalien in der weiteren Umgebung und die Schwereeschwelle im Süden des Rieses. Der junge Vulkanismus im Ries und im Steinheimer Becken stört dieses einfache Bild und gibt ein trichterförmiges Schweredefizit im nördlichen Teil des Rieses und eine Schollenzone an seinem Rande.

*J. Bartels.*

**Karl Jung.** Zur Bestimmung von Lage und Ausdehnung einfacher Massenformen unter Verwendung von Gradient und Krümmungs-



größe. ZS. f. Geophys. 5, 238—252, 1929, Nr. 5/6. Diese Arbeit ist eine Ergänzung der unter ähnlichem Titel in der ZS. f. Geophys. 3, 1927 erschienenen Veröffentlichung desselben Verf. Es werden Methoden zur Bestimmung von Lage und Ausdehnung einfach geformter Einbettungen aus den mit der Eötvöschen Drehwaage gemessenen Größen, dem Gradienten und der Krümmungsgröße, abgeleitet. Vorausgesetzt wird die Kenntnis des Dichteunterschiedes der Einbettung gegen ihre Umgebung. Die Methoden betreffen nur sogenannte „zweidimensionale“ Einbettungen, d. h. Einbettungen, die die Gestalt eines horizontal gelagerten, sehr lang gestreckten Zylinders oder Prismas haben. Behandelt werden die Einbettungen mit senkrecht gestelltem rechteckigen Querschnitt, die senkrechte Verwerfung, symmetrische Antiklinalen und Synklinalen. Näherungsformeln für kleine Böschungswinkel bei schiefen Stufen, Antiklinalen und Synklinalen bringt der letzte Abschnitt. Ein Beispiel führt aus, bis zu welchen Winkeln man den Böschungswinkel als klein annehmen kann (bei vorsichtiger Anwendung der Krümmungsgröße bis zu etwa 15°). *K. Jung.*

**P. Nikiforov, N. Weschnjakov, S. Girin und A. Terentjev.** Gravimetrische Schürfung von Eisenquarzit im Kriworoger Gebiet. Nachr. Inst. f. angew. Geophys. 3, 322—392, 1927 (russisch). Im Sommer 1925 und Herbst 1926 wurde eine Schürfung dreier Parzellen des Gebiets unternommen, dessen geologische Struktur im allgemeinen bekannt ist. Aufgabe der Expedition war: 1. die Verbreitung der Eisenquarzitschichten nachzuweisen; 2. ihre Ausdehnung, Fallwinkel und Mächtigkeit festzustellen; 3. vererzte Zonen auszuscheiden und die Linsen auszuheilen; 4. das Vorhandensein von Verwerfungen nachzuprüfen. Die Beobachtungspunkte (insgesamt 1012) befanden sich auf den Parallelen, die die Ausdehnung der Schichten kreuzten. Es wurden Variometer dreier Typen verwendet: Hecker (ein Stück), vier kleine Variometer Modell 1924, konstruiert von dem Physikalisch-Mathematischen Institut der Akademie der Wissenschaften, und ein großes Bambergmodell. Die Verff. geben eine höchst ausführliche Beschreibung der Technik dieser Arbeiten und ihrer Organisation. Konstruiert wurden: 1. Kurven der Horizontalgradienten  $R_a = dg/ds$  in der Richtung der Schürflinien; 2. Vektorendiagramme der totalen horizontalen Komponente des Gradienten der Schwerkraft und durch Integration von  $R_a$  nach der Variablen  $y$  erhaltene Isogramme; 3. Kartendiagramme von Perturbationswerten der Krümmungen. Die festgestellte Gesetzmäßigkeit in der Gradientenverteilung und die Eigenart des erhaltenen physischen Bildes gestatteten, die Grundzüge des geologischen Aufbaues dieser Parzellen zu bestimmen (die Hauptreihen der Schichten und die Elemente ihrer Lagerung hervorzuheben); die weitere Detaillierung des geologischen Aufbaues wurde durch sukzessive Approximationen gesueht. Die beigelegten 15 Querschnitte beweisen, daß fast alle angeführten Aufgaben gelöst wurden. *M. Polikarpov.*

**A. S. Eve and D. A. Keys.** Applied geophysics in the search for minerals. X u. 253 S. Cambridge, University Press, 1929. Nach einleitenden Ausführungen über Bedeutung und Anwendbarkeit der verschiedenen geophysikalischen Untersuchungsmethoden werden die theoretischen Grundlagen und die praktische Durchführung dieser Methoden im Gelände ausführlich besprochen. Behandelt werden: 1. gravimetrische, 2. magnetische, 3. seismische, 4. geoelektrische, 5. radioaktive und geothermische Verfahren. *Geyger.*

**J. N. Hummel.** Der scheinbare spezifische Widerstand. ZS. f. Geophys. 5, 89—104, 1929, Nr. 3/4. Einige geoelektrische Methoden fußen auf der Be-

stimmung des „scheinbaren spezifischen Widerstandes“. Der Begriff des scheinbaren spezifischen Widerstandes wird erklärt, verschiedene Wege zu seiner Ermittlung aufgezeigt und die Theorie der betreffenden Aufschlußmethoden entwickelt. Letztere erweisen sich zur Auffindung von Störungskörpern als geeignet; ihr eigentliches Anwendungsgebiet ist aber die Beschreibung des horizontal geschichteten Untergrundes. Die Rechnungen werden für zwei spezielle Fälle (erstens für den Fall, daß ein kugelähnlicher, gut leitender Störungskörper im homogenen und isotropen Muttergestein eingelagert ist, und zweitens für den Fall, daß zwei planparallele homogene und isotrope Schichten verschiedener Leitfähigkeit unter der Erdoberfläche liegen) durchgeführt und die Ergebnisse diskutiert. *Geyger.*

**P. Hülsenbeck und W. Geyger.** Die geoelektrischen Untersuchungsverfahren mit Wechselstrom nach der Sondenmethode. *Montan. Rundsch.* 21, 289—295, 1929, Nr. 15. Nach einleitenden Ausführungen über das im Jahre 1912 von Schlumberger eingeführte Gleichstromverfahren zur Auffindung nutzbarer Lagerstätten nach der Äquipotentiallinienmethode werden in allgemeinverständlicher Weise die bei geoelektrischen Untersuchungen mit Wechselstrom nach der Sondenmethode auftretenden Erscheinungen beschrieben und einige Angaben über die praktische Durchführung solcher Untersuchungen gemacht. *Geyger.*

**J. N. Hummel.** Modellversuche mit der Viertelwellennmethode. *ZS. f. Geophys.* 5, 104—117, 1929, Nr. 3/4. Verf. gibt eine Weiterentwicklung der Theorie der sogenannten Viertelwellennmethode, einer elektromagnetischen Schürfmethode, insofern, als er die bislang hierbei gemachten Feldberechnungen genauer gestaltet. Da die Entfernung zwischen Sender und reflektierender Schicht die Größenordnung bis zu einer Wellenlänge besitzt, dürfen bei der Berechnung des elektrischen bzw. magnetischen Feldes die Glieder der sogenannten Nahzone keinesfalls schon vernachlässigt werden. Verf. führt die genaue Rechnung durch für einen Punkt, der in nächster Nähe eines Dipolenders in dessen Äquatorebene zwischen ihm und einer ebenen reflektierenden Platte liegt. Die effektive Feldstärke wird als Funktion des Abstandes  $d$  bzw. des Verhältnisses  $d/\lambda$  für ein Intervall von 0 bis 1,2 errechnet. Sie besitzt charakteristische Extremwerte, die in der Überlagerung der reflektierten Welle mit der direkten, wie bekannt, ihre Ursache haben. Es erfolgt eine Nachprüfung durch ein im Laboratorium angestelltes Experiment. Ein kleiner Sender, 2 m über dem Boden fest aufgestellt, erzeugt in Barkhausen-Kurz-Schaltung elektromagnetische Wellen der Länge  $\lambda = 1,11$  m (mit Lecherdrahtsystem ermittelt). Ein Teil der ausgestrahlten Energie wird an einer beweglich angeordneten, 2 mm dicken Aluminiumplatte von 2 m<sup>2</sup> Flächengröße reflektiert. Wird der Abstand der Platte vom Sender variiert, so schwankt der Anoden- bzw. Antennenstrom des Senders im großen und ganzen ebenso wie der Effektivwert der elektrischen Feldstärke. Verf. hofft, daß das in der Praxis allein anzuwendende Verfahren der Wellenlängenänderung des Senders (hier  $\lambda$  zwischen 50 und 500 m gewählt) zu einem ebenso befriedigenden Erfolg führen wird. Eine ausführliche Literaturzusammenstellung bildet den Schluß der Arbeit. *H. Witte.*

**I. Bachurin.** Über Laboratoriumsarbeiten der Magnetabteilung des Instituts für angewandte Geophysik. *Nachr. Inst. f. angew. Geophys.* 3, 283—307, 1927 (russisch). Es wird berichtet: 1. über Genauigkeitsprüfungen des Magnetometers von Tieberg-Talen (durch Einstellung in das Feld von

Helmholtzringen), und 2. über die Feststellung magnetischer Eigenschaften von Gestein und Erzen. Systematische und zufällige Fehler bei der Bestimmung von  $H$  und  $Z$  betragen 10 % für die großen Werte von  $H$  und  $Z$ , und etwa 30 % für die kleinen Fehlerwerte. Ein bedeutender Teil der Fehler hat einen systematischen Charakter und konnte bei der Einstellung der Apparate in das Feld von Helmholtzringen bewertet werden; die Genauigkeit der Resultate nimmt dann bedeutend zu. Absolute Bestimmungen der magnetischen Suszeptibilität ( $K$ ) von Gesteinsproben wurden auf magnetometrischem Wege ausgeführt — durch Einstellung zylinderförmiger Probestücke (10 bis 12 cm lang, 1,5 cm Durchmesser) in das Feld eines langen (etwa 150 cm) Solenoids. Das Solenoid und die in dessen Mitte aufgehängte Nadel des Magnetometers (mit Fernrohr und Skale beobachtet) befanden sich in der zweiten Gaußschen Lage. Von 30 untersuchten Probestücken haben 21 magnetische Eigenschaften gezeigt und 9 keine (Pyrit, Vesuvian, Fahlerz, Granatgestein, Bauxit, Beresit, Steinsalz, Gips, Granit). Die stärksten magnetischen Eigenschaften (nach den Magneteisenerzen) zeigten: Hornblende-Magnetitschiefer ( $K = 9000 \cdot 10^{-6}$ ), Hornblendefels (8000), Kupferkies (6000), Pyroxenit (4000), Gabbro (3500), Talkschiefer (3000), Chromeisenerze (600), Serpentinsteine (550) und Eisenquarzit (550). Die angeführten Werte von  $K$  wurden bei einer Intensität des magnetisierenden Feldes von 10,3 CGS erhalten. Bei einer Zunahme des Feldes verminderte sich  $K$ . Roteisenstein (Kriwoj Rog), Brauneisenstein (Tula), Dunit (Nischny Tagil) und Applit (Nischny Isset) ergaben  $K = 100$  bis  $40 \cdot 10^{-6}$  bei einem magnetisierenden Felde von 51,5 CGS. Der Verf. gibt Tabellen von  $K$  für Gesteine, die schon früher von anderen Forschern gemessen waren.

*M. Polikarpov.*

**I. Bachurin.** Über magnetometrische Arbeiten des Instituts für angewandte Geophysik im Iletz-Salzgebiet. Nachr. Inst. f. angew. Geophys. 3, 259—282, 1927 (russisch). Gewidmet ist diese Arbeit dem Bericht über eine magnetische Aufnahme im genannten Gebiet mittels Schmidts Lokalvariometers ( $Z$ ). Es war das Vorhandensein äußerst feiner magnetischer Anomalien über den Steinsalzlageren in einer Tiefe von etwa 50 m bestätigt. Die Stärke der Anomalie überstieg nicht 40 bis 50  $\gamma$ . Infolge geringer Stabilität des Nullpunktes von Schmidts Waage und infolge des Temperatureinflusses wurden Anomalien dieser Größenordnung mit Mühe erfaßt. Der von Heiland vermutete Zusammenhang zwischen den magnetischen Anomalien und dem Vorhandensein von Gipshüllen über dem Steinsalz hat sich nicht bestätigt. Das Magnetfeld über dem Gipshut unterscheidet sich nicht innerhalb der Beobachtungsgenauigkeit von demjenigen, das sich über dem Salz befindet und von reiner Gipshülle bedeckt ist. Der Zusammenhang zwischen den gemessenen magnetischen Anomalien und dem geologischen Aufbau des Geländes ist unzweifelhaft, und der Zusammenhang zwischen den ersteren und der Verbreitung salzhaltiger Ablagerungen ist höchstwahrscheinlich.

*M. Polikarpov.*

**N. Rosé.** Eine magnetische Rekognoszierung im Tulaer Eisenerzgebiet im Jahre 1925. Nachr. Inst. f. angew. Geophys. 3, 137—147, 1927 (russisch). Diese Arbeit hatte zur Aufgabe, die Größe und den Charakter der örtlichen Wirkung von Erzlagerungen (schwach magnetischer Eisenerze, die nesterweise als horizontale Schichten in einer Tiefe von 21 bis 27,6 m lagern) in den Rayons der Kireev- und Dedilovzechen (Tulaer Gouvernement, Zentralrußland) festzustellen. Die magnetische Aufnahme erfolgte mittels eines magnetischen Theodoliten (Moureaux-Chasselon) und eines Doverschen Nadelinklinatoriums mit einer Genauigkeit von  $\pm 1,6'$  für  $D$ ,  $\pm 1,4'$  für  $J$  und  $\pm 31 \gamma$



für *H.* Magnetische Elemente wurden in 16 Punkten ermittelt, auf zwei Halden von je etwa 5000 m Länge gelegen. Die angeführten Tabellen und Diagramme weisen auf merkbare Abweichungen der magnetischen Elemente von den Normalwerten im Umkreis der Lagerungen hin.

*M. Polikarpov.*

**L. N. Bogojavlensky.** Radiometrische Naphthaschürfung. Nachr. Inst. f. angew. Geophys. **3**, 113–123, 1927 (russisch). Nach Meinung des Verf. muß die Radioaktivität einer Naphthalagerung sich von der Radioaktivität des sie einschließenden Gesteins aus folgenden Erwägungen unterscheiden: 1. Naphtha als eine organische Verbindung besitzt eine enorme Absorptionsfähigkeit in bezug auf radioaktive Emanationen; 2. die einem Naphthalager als Sohle dienenden Gesteine, aus ehemaligem Seetang bestehend, erscheinen viel reicher an Radium infolge der größeren Adsorptionsfähigkeit von Kolloiden. Diese Erwägungen gestatten dem Verf. anzunehmen, daß Naphthalager reicher an Radioelementen sind, als das sie einschließende Gestein (Lehm). Der Verf. hat bei Messungen harter durchdringender Strahlungen über Naphthalager in Maikop (Kubangebiet, Nordkaukasus) eine starke, die Grenzen von Beobachtungsfehlern bei weitem übersteigende Intensitätssteigerung der Strahlung ermittelt. Sowohl schweres, als auch leichtes Naphtha wirkte auf die Intensitätssteigerung in gleichem Maße.

*M. Polikarpov.*

**W. Pavlinov.** Ein absoluter Apparat zur Bestimmung der magnetischen Suszeptibilität von Gesteinproben. Nachr. Inst. f. angew. Geophys. **3**, 393–399, 1927 (russisch). Der vom Verf. konstruierte Apparat besteht aus einem langen elektrischen Solenoid (120 cm lang, 4 cm Durchmesser), in das die zu prüfenden Proben eingesetzt werden, und einer frei schwebenden empfindlichen Nadel eines Magnetometers (gegen die Mitte des Solenoids gelegen) mit einem Fernrohr und einer Skale zur Bestimmung des magnetischen Moments des Probestückes. Solenoid und Nadel befinden sich in der zweiten Gaußschen Lage. Der Einfluß der Solenoidenden auf die Nadel des Magnetometers wird durch ein anderes, in dieselbe Kette eingeführtes Solenoid kompensiert. So werden die Solenoide auf die Nadel ganz ohne Einfluß; im Gegenteil, das eingestellte Probestück lenkt die Nadel ab, je nach seinem magnetischen Moment. Die Berechnung von *K* geschieht nach den klassischen Formeln. *N. Polikarpov.*

**F. Lindholm.** Normalwerte der Gesamtstrahlung und der auf die Cadmiumzelle wirksamen Ultraviolettstrahlung der Sonne für Davos. S.-A. Festschr. d. 110. Jahresvers. d. Schweiz. Naturforsch. Ges. 1929, S. 5–32.

*Scheel.*

**P. A. Galbas.** Die erste Messung der Sonnenstrahlung im Flugzeug. Naturwissensch. **17**, 782, 1929, Nr. 40. Verf. berichtet kurz über Versuche zur absoluten Messung der Sonnenstrahlung in der freien Atmosphäre mit Hilfe des Flugzeuges. Verwandt wird ein für den besonderen Zweck adaptiertes Aktinometer Michelson-Marten, das im Flugzeug leicht zu bedienen ist. Ein Meßwert von einem Aufstieg im Juni 1929 von Norderny aus 3500 m Höhe wird angegeben.

*K. Keil.*

**Ross Gunn.** A theory of the magnetic field associated with sun-spots. Phys. Rev. (2) **33**, 1099, 1929, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) Theorie der magnetischen Felder der Sonnenflecken, gegründet auf die Ionendrift, die durch Ionen, die sich um ein inhomogenes Magnetfeld winden, hervorgerufen



wird. Die Hale-Bjerknessche Theorie wird fast vollständig beibehalten. Es wird gezeigt, daß das kleine, anfänglich symmetrische Magnetfeld Ströme in einer solchen Richtung hervorruft, daß Verstärkung möglich ist, und daß die Ströme, die im stationären Zustand fließen, ausreichen, um die beobachteten Felder zu erklären. Die berechneten Felder ergeben sich proportional zur Quadratwurzel einer logarithmischen Funktion des Radius des Sonnenflecks und der Tiefe der leitenden Schicht.

*G. Herzberg*

**F. Zwicky.** On the red shift of spectral lines through interstellar space. Phys. Rev. (2) **33**, 1077, 1929, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) Entfernte Himmelsobjekte zeigen eine mittlere, von uns fort gerichtete Geschwindigkeit, die der Entfernung proportional ist. Unter der Annahme, daß ein Lichtquant  $h\nu$  eine schwere Masse  $h\nu/c^2$  hat, kann ein Austausch von Impuls und Energie zwischen dem Quant und den seine Bahn umgebenden Massen (im wesentlichen den Massen in einem  $90^\circ$ -Kegel hinter dem Quant, wegen der endlichen Geschwindigkeit der Gravitationswellen) erwartet werden. Dieses Gravitationsanalogon zum Comptoneffekt würde zu einer Rotverschiebung führen, die annähernd gegeben ist durch den Ausdruck  $\Delta\nu/\nu = af\varrho l^2/c^2$ , wo  $f$  die Gravitationskonstante ist. Die Dichte  $\varrho$  der Materie im Raume wird als gleichförmig angenommen.  $l$  ist der vom Quant zurückgelegte Weg,  $c$  die Lichtgeschwindigkeit und  $a$  eine Konstante der Größenordnung 1. Für sehr große Entfernungen muß  $l^2$  durch  $ll_1$  ersetzt werden, wo  $l_1$  eine Konstante ist. Für die Nebel außerhalb des galaktischen Systems ( $l \sim 15000$  parsec,  $\varrho \sim 10^{-20}$  bis  $10^{-24}$  g/cm<sup>3</sup>) sollten wir erwarten  $1.5 \cdot 10^{-3} > \Delta\nu/\nu > 1.5 \cdot 10^{-7}$ , während die in der folgenden Arbeit gegebenen beobachteten Werte etwa  $3 \cdot 10^{-4}$  sind. Die obige Formel ist zu ändern, wenn 1. die Dichte  $\varrho$  nicht gleichförmig ist, 2. wenn systematische Bewegungen im Raume vorkommen, die auch eine Violettverschiebung hervorrufen könnten, 3. durch die unregelmäßigen Bewegungen der Materie im Raume.

*G. Herzberg.*

**P. ten Bruggencate.** On the radial velocities of globular clusters. Phys. Rev. (2) **33**, 1077, 1929, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) Die Radialgeschwindigkeiten der Spiralnebel zeigen eine lineare Beziehung zur Entfernung. Zwickys Erklärung (s. das vorhergehende Referat) sagt eine ähnliche Beziehung für die Kugelsternhaufen voraus, da die größeren Dichten innerhalb des galaktischen Systems die kleineren Entfernungen kompensieren. Eine vorläufige Prüfung der Daten ergab eine Beziehung zwischen der Geschwindigkeit und der galaktischen Breite, indem die Rotverschiebung mit abnehmender Breite wächst. Da die Sternzählungen von Seares ein Mittel bieten, die Dichte zwischen uns und den Haufen abzuschätzen, wurden Beziehungen gesucht zwischen der Geschwindigkeiten und der Zahl der Sterne innerhalb von Kegeln, die die Verbindungslinien zwischen der Sonne und den Haufen zur Achse haben. Keine Beziehungen wurden gefunden für Kegel mit einem Winkel von  $1$  und  $30^\circ$ , aber für einen Kegel von  $60^\circ$  ergab sich eine deutliche lineare Beziehung, die eine Rotverschiebung von  $100 \pm 60$  km/sec für  $15000$  parsec und eine Dichte von etwa  $10^{-23}$  g/cm<sup>3</sup> ergab. Der große Winkel der Kegel macht eine Erklärung auf Grund des gewöhnlichen Comptoneffektes unwahrscheinlich; die Beziehung zwischen Sternzahl in solchen Kegeln und Geschwindigkeiten sprechen gegen einen de Sitter-Effekt. So weisen die an den Kugelsternhaufen erhaltenen Ergebnisse auf die wirkliche Existenz des neuen von Zwicky angegebenen Effektes hin.

*G. Herzberg.*

**H. B. Maris.** The formation of spiral nebulae. Phys. Rev. (2) **33**, 1100, 1929, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) Es wird gezeigt, daß ein Sternhaufen



von  $1,3 \cdot 10^{22}$  cm Durchmesser wie unsere Milchstraße bei der Bewegung durch den intergalaktischen Raum, wenn dieser mit einem Gase der Dichte  $10^{-26}$  g/cm<sup>3</sup> gefüllt ist, dies Gas einfangen und hinter sich einen Kegel geringer Dichte lassen wird. Infolge der Anziehung des umgebenden Gases dehnt sich der Kegel aus. Die nach außen gerichtete Geschwindigkeit ist 2 km/sec nach  $10^8$  Jahren und 650 km/sec nach  $10^9$  Jahren. Zu dieser Zeit ist der Durchmesser des Kegels  $10^{24}$  cm, welches etwa der mittlere Abstand zwischen den Spiralnebeln ist, und es wird angenommen, daß die sich ausdehnende Grenze von anderen Milchstraßensystemen durchbrochen wird usw. Die so gebildeten Zusammenballungen galaktischer Größe und Masse ziehen sich unter dem Einfluß der Gravitation zusammen mit geringer Erhöhung der Temperatur in etwa  $10^8$  Jahren. Mit zunehmender Dichte spielt die Diffusion eine Rolle, und die Temperatur der gesamten Masse steigt rasch, bis der Strahlungsdruck die Zusammenziehung aufhält und verschiedenen Teilen der Masse nach außen gerichtete Geschwindigkeiten von Hunderten von Kilometern gibt, wie sie in den Spiralen der Nebel beobachtet werden. Temperaturen von  $10^{10}$  Grad würden sogar an der Oberfläche erreicht werden, und es würden Bedingungen herrschen, die zur Emission der durchdringenden Strahlung führen könnten.

G. Herzberg.

**W. H. McCrea.** Emissionslinien als Begleiter von Absorptionslinien in Sternspektren. *ZS. f. Phys.* **57**, 367–379, 1929, Nr. 5/6. Es ist eine Untersuchung des von Franck in *Naturwissensch.* **15**, 1927 angegebenen Effektes in Sternatmosphären. Ein Lichtquant der Frequenz  $\nu$  wird in der Gegend der Spektrallinie  $\nu_0$  des streuenden Atoms eine Verminderung erfahren. Verf. benutzt den von Orthmann und Pringsheim für diesen Fall berechneten Halbmesser einer solchen Gashölle und bestimmt — unter Benutzung der Anregungs- und Ionisationszustände, sowie des Einsteinschen Wahrscheinlichkeitskoeffizienten des Übergangs von  $l'$  zu  $l$  — diesen für die von Curtius beobachtete Verschiebung der ersten Balmerlinie von 5 bis 10 Å; es ergibt sich  $D > 11 \cdot 10^{10}$  km ( $k$  ist das Verhältnis der Atomzahlen und ist in einer Tabelle für Temperaturen von 5000 bis 20000° bei H und Ca<sup>+</sup> mitgeteilt). Mit diesen  $k$ -Werten ergibt sich ein Halbmesser von  $10^9$  Sonnenradien. Daraus folgt, daß der von Franck angegebene Effekt auch in stellaren Spektren nicht beobachtet werden kann. Etwas günstiger liegen die Verhältnisse für Ca<sup>+</sup>, jedoch nur, wenn dieses rein auftritt, was aber den Beobachtungen an Sonnenprotuberanzen nicht entspricht. Bei Novae und planetarischen Nebeln treten wohl große Durchmesser auf, dafür tritt aber kein Ca<sup>+</sup>, sondern höchstens Ca<sup>++</sup> auf. Zum Schluß wird der Fall besprochen, wie in solchen Atmosphären überhaupt Spektrallinien auftreten können. Wenn Gas nach außen strömt, hat das absorbierte Licht die Frequenz  $\nu + \delta \nu$ , das reemittierte Licht liegt zwischen  $\nu \pm \delta \nu$  im Falle einer Resonanzlinie ( $\delta \nu$  entspricht der Ausströmungsgeschwindigkeit), die Absorptionslinie hat also einen hellen Rand. Bei Nichtresonanzlinien wird das absorbierte Licht in niedriger Frequenz reemittiert (Übergang von Lymanserie zu Balmerserie). Kommen nun alle ähnlichen Effekte zusammen, so werden die Linien sehr verwickelte, unsymmetrische Form erhalten.

Sättelle.

**Rupert Wildt.** Über die Absorptionsbanden der Fixsternspektren. *ZS. f. Phys.* **54**, 856–879, 1929, Nr. 11/12. Verf. gibt zunächst einen Überblick über die bisher in den Sternspektren nachgewiesenen Banden und betrachtet im Anschluß daran unter bandenspektroskopischen und thermochemischen Gesichtspunkten die Existenz von Molekülen in Sternatmosphären. *K. Wurm.*



**R. d'E. Atkinson und F. G. Houtermans.** Zur Frage der Aufbaumöglichkeit der Elemente in Sternen. *ZS. f. Phys.* **54**, 656–665, 1929, Nr. 9/10. Es wird gezeigt, daß der Logarithmus der quantenmechanischen Eindringungswahrscheinlichkeit in Atomkerne für Protonen viermal größer ist als für  $\alpha$ -Teilchen gleicher Energie. Unter den physikalischen Bedingungen, die im Sterninnern herrschen, kommen solche Protoneneindringungen in leichte Atome relativ häufig vor (z. B. für Li 7 alle 34 Minuten pro Atom). Nimmt man an, daß bei solchen Eindringungsstößen Umlagerungen im Kern vorkommen, die – unter Ausstrahlung der überschüssigen Energie – zur Stabilisierung des eingedrungenen Teilchens im Kern führen, so erscheint ein allmählicher Aufbau der leichten Elemente aus den leichtesten möglich. Es wird weiter vermutet, daß je vier eingedrungene Protonen und zwei Kernelektronen sich im Kerninnern zu He-Kernen vereinigen können, die dem Massendefekt des entstehenden Elements äquivalente Energie ausgestrahlt wird. Nimmt man an, wofür einige Anzeichen, unter anderen nach Lord Rayleigh vgl. diese *Ber.* **10**, 1502, 1929 der abnorm hohe He-Gehalt des Berylls, sprechen, daß das Berylliumisotop mit dem Atomgewicht radioaktiv in zwei He-Kerne zerfällt, so würde das für den Aufbau nötige Helium dauernd durch diesen Zerfallsprozeß regeneriert werden, während der Wasserstoff allmählich zu He „verbrennt“. Einige von Eddington gestellte astrophysikalische Forderungen an eine Theorie der Energieentwicklung der Sterne werden durch diese Hypothese erfüllt. Formeln für die Eindringungswahrscheinlichkeiten werden angegeben und eine Überschlagsrechnung zeigt, daß die Häufigkeit der vermuteten Elementarakte genügen könnte, um die Energieentwicklung der Sterne zu erklären.

*Houtermans.*

**R. d'E. Atkinson and F. G. Houtermans.** Transmutation of the Lighter Elements in Stars. *Nature* **123**, 567–568, 1929, Nr. 3102. Siehe das vorstehende Referat.

*Houtermans.*

**Andrew Christy.** New band system of titanium oxide. *Astrophys. Journ.* **70**, 1–10, 1929, Nr. 1. Verf. hat früher die im blaugrünen Teil des Spektrums liegenden TiO-Banden, die besonders auch in Sternspektren auftreten, einem  ${}^2\Pi - {}^3\Pi$ -Übergang des neutralen TiO-Moleküls zugeordnet. Die bisher noch nicht eingeordneten Banden im Gelb und Rot werden jetzt in ein neues System eingeordnet, dessen unterer Zustand derselbe ist wie der der erstgenannten Banden ( ${}^3\Pi$ ), wahrscheinlich der Grundzustand des TiO-Moleküls. Da die Banden Q-Zweige haben, handelt es sich wahrscheinlich um einen  ${}^3\Sigma - {}^3\Pi$ -Übergang. Die Kantenformel ist

$$\nu = \begin{Bmatrix} 14\,172,2 \\ 14\,105,8 \\ 14\,030,8 \end{Bmatrix} + (862,5\,n' - 3,84\,n'^2) \pm (1003,8\,n'' - 4,61\,n''^2).$$

Aus dem Abstand der Kanten von Q- und R-Zweig ergibt sich unter Benutzung des früher erhaltenen Wertes für  $B'' = 0,53377$  die Größe  $B$  für den oberen Zustand zu 0,505 und damit das Trägheitsmoment in diesem Zustand zu  $54,8 \cdot 10^{-40}$  g cm<sup>2</sup> und der Kernabstand zu  $1,66 \cdot 10^{-8}$  cm. Die Dissoziationswärme im Grundzustand ist 6,74 Volt. Aus den so erhaltenen Konstanten und der Tatsache, daß diese TiO-Banden in Sternen bis zu 3300° auftreten, ergibt sich als Partialdruck des Sauerstoffs in den umkehrenden Schichten der Sterne etwa  $10^{-6}$  Atm.

*G. Herzberg.*